العدد ٢٤
ديسمبر ٢٠٢٣

www.mada.org.qa

نفاذ

من مدى

وصول عالمي، بطابع محلي
تحسين تقنيات التكنولوجيا المساعدة عبر التوطين

تعزيز فعالية التكنولوجيا المساعدة من خلال التوطين
تحليل شامل مع التركيز على المنطقة العربية
صفحة 8

اللغات الإشارية ومجتمعات الصم
صفحة 32

جهود مدى في توطين التكنولوجيا المساعدة والنفاذ الرقمي
بوابة نحو الشمولية المستدامة
صفحة 46

ISSN 0278-9914
9 770278 991447

رؤساء التحرير

أماني علي التميمي
مركز مدى، قطر

أشرف عثمان
مركز مدى، قطر

هيئة التحرير

أميرة ذويب،
مركز مدى، قطر.

آمنة محمد المطوع،
مركز مدى، قطر.

هيئة المراجعة

أحلام أصيلة،
مركز الدراسات العليا الصناعية، رانس، فرنسا.

أحمد تليلي،
معهد التعلم الذكي بجامعة بكين للمعلمين، الصين

الدانة أحمد المهندي،
مركز مدى، قطر

عليا جمال الكثيري،
مركز مدى، قطر.

الجازي الجبر،
مركز مدى، قطر.

آمنة محمد المطوع،
مركز مدى، قطر.

دينا آل ثاني،
جامعة حمد بن خليفة، قطر.

فخرية ألتيناي،
جامعة الشرق الأدنى، الجزء الشمالي من قبرص.

فتحي السالمي،
جامعة جدة، المملكة العربية السعودية

هيفاء بن الحاج،
جامعة قطر، قطر.

هاجر شلغومي،
المركز الكندي للتنوع والشمول، كندا.

هناء ربوش،
المعهد العالي للإدارة، سوسة، تونس.

محمد كثير خريبي،
مركز مدى، قطر.

أسامة الغول،
مركز مدى، قطر.

سامية كوكي،
كليات التقنية العليا، الإمارات العربية المتحدة.

توفيق الحضرمي،
جامعة نوتنجهام ترينت، المملكة المتحدة.

زياد بويدة،
جامعة كارلتون، أوتاوا، كندا.

نـــفـــاذ
من مدى

العدد ٢٤
ديسمبر ٢٠٢٣

الرقم الدولي الموحد للدوريات (النسخة الرقمية): 2789-9152
الرقم الدولي الموحد للدوريات (النسخة المطبوعة): 2789-9144

إعادة استخدام الحقوق وأذونات إعادة الطباعة
"نفاذ "هي مجلة متاحة للجميع. يُسمح بالاستخدام التعليمي أو الشخصي لهذه المواد بدون رسوم ، بشرط أن يكون هذا الاستخدام: 1) غير هادف للربح 2) يتضمن هذا الإشعار والاقتباس الكامل للعمل الأصلي في الصفحة الأولى من النسخة و 3) لا يلمح هذا الإشعار إلى مصادقة مركز مدى على أي من منتجات أو خدمات الطرف الثالث. يُسمح للمؤلفين وشركاتهم بنشر النسخة المقبولة من "نفاذ "على خوادم الويب الخاصة بهم دون إذن ، بشرط أن يظهر هذا الإشعار والاقتباس الكامل للعمل الأصلي على الصفحة الأولى من النسخة المنشورة. إن النسخة المقبول استخدامها هي النسخة التي تمت مراجعتها من قبل المؤلف لإضافة اقتراحاته بعد المراجعة، ولكن ليس النسخة المنشورة من قبل مركز مدى والتي قام المركز بتدقيقها وتحريرها وتنسيقها. لمزيد من المعلومات، يرجى زيارة: https://nafath.mada.org.qa. يجب الحصول من مركز مدى على إذن بإعادة طباعة / إعادة نشر هذه المواد لأغراض تجارية أو دعائية أو ترويجية أو لإنشاء أعمال جديدة لإعادة البيع أو إعادة التوزيع.

نفاذ© 2023 من مركز مدى برقم ترخيص CC BY-NC-ND 4.0

مركز "مدى"

مركز "مدى" – مركز التكنولوجيا المساعدة في قطر، مؤسسة خاصة ذات نفع عام تأسست عام ٢٠١٠ كمبادرة لتوطيد معاني الشمولية الرقمية وبناء مجتمع تكنولوجي قابل للنفاذ لذوي الإعاقة. وقد أصبح مدى اليوم مركز الامتياز في النفاذ الرقمي باللغة العربية في العالم.

يعمل المركز عبر شراكات استراتيجية ذكية على تمكين قطاع التعليم لضمان التعليم الشامل، وقطاع المجتمع ليصبح أكثر شمولاً من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقطاع التوظيف لتعزيز فرص التوظيف والتطوير المهني وريادة الأعمال للأشخاص ذوي الإعاقة.

ويحقق المركز أهدافه من خلال بناء قدرات الشركاء ودعم تطوير واعتماد المنصات الرقمية وفق المعايير العالمية للنفاذ الرقمي وتقديم الاستشارات ورفع الوعي وزيادة عدد حلول التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية عبر برنامج مدى للابتكار، وذلك لتمكين تكافؤ الفرص لمشاركة الأشخاص ذوي الإعاقة في المجتمع الرقمي.

حول نفاذ

"نفاذ" هي دورية يصدرها مركز مدى باللغتين العربية والإنجليزية كل ثلاثة أشهر تهدف لتكون مصدر المعلومات الرئيسي حول أحدث التوجهات والابتكارات في مجال نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وانطلاقاً من دورها كنافذة للمعلومات عبر العالم تسلط دورية نفاذ الضوء على العمل الرائد الذي تم في مجال تلبية الطلبات المتزايدة على حلول وخدمات نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة في قطر والمنطقة العربية والعالم.

المحتويات

الصفحة 08

تعزيز فعالية التكنولوجيا المساعدة من خلال التوطين
تحليل شامل مع التركيز على المنطقة العربية

أحمد الشيخ

الصفحة 23

توطين تطبيق نصي لمستخدمي التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية

ريبيكا برايت
سوابنيل جادجيل

الصفحة 30

اللغات الإشارية ومجتمعات الصم

سمير سمرين

الصفحة 38

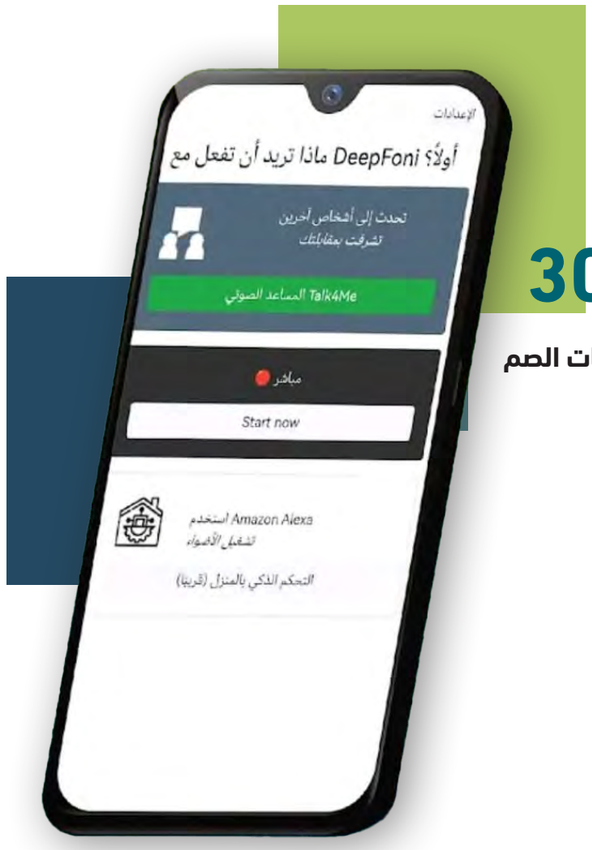
تطبيق (DeepFoni)
ابتكار مساعد للتواصل لتمكين الأشخاص من ذوي صعوبات التواصل

سعيدة حمريت

الصفحة 44

جهود مدى في توطين التكنولوجيا المساعدة والنفاذ الرقمي
بوابة نحو الشمولية المستدامة

أشرف عثمان



عن دورية نفاذ

"نفاذ" هي مجلة متاحة للجميع تنشر مساهمات بحثية أصلية في مجال النفاذ وسهولة الاستخدام وتشكل مصدر المعلومات الرئيسي لنشر الحقائق حول أحدث الاتجاهات والابتكارات في مجال النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتمكين الأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وتركز "نفاذ" على البحوث النظرية والمنهجية والتجريبية ذات الطبيعة التكنولوجية إضافة إلى تلك التي تتناول النفاذ العادل والمشاركة الفعالة لجميع المواطنين في مجتمع المعلومات.

- الحلول التكنولوجية القابلة للتخصيص الشخصي والمنتجات والخدمات الشخصية.
- عناصر البرمجة الذكية والمدن الذكية والبيئات الذكية.
- النفاذ إلى الويب.

بالإضافة إلى ما سبق، فإنه يمكن لنفاذ استضافة إصدارات خاصة ومراجعات كتب ورسائل إلى المحرر وإعلانات (مثل المؤتمرات والندوات والعروض التقديمية والمعارض والتعليم والمناهج والجوائز وبرامج البحث الجديدة) والتعليقات (على سبيل المثال حول السياسات أو التشريعات الجديدة).

المواضيع ذات الصلة

تشمل الجوانب والمواضيع المهمة التي تتم مناقشتها في "نفاذ" (على سبيل المثال لا الحصر):

- المبادئ التوجيهية للنفاذ.
- الألعاب القابلة للنفاذ.
- الواجهات القابلة للتكيف والتعديل.
- تكنولوجيا الإدخال / الإخراج البديلة والمعززة.
- تطبيقات التكنولوجيا المساعدة المتنوعة.
- البنى المعمارية التكنولوجية وأساليب التطوير وأدوات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- التصميم الشامل والتعليم والتدريب على إمكانية النفاذ.
- تقييم إمكانية النفاذ وسهولة الاستخدام وتجربة المستخدم.
- التطبيقات والبيئات المساعدة المبتكرة وحلول النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- التوطين.
- تصميمات جديدة للصغار والمتقدمين في السن والأشخاص ذوي الإعاقات المختلفة.
- الحلول التكنولوجية وأجهزة ومنصات واستعارات التفاعل الجديدة.

لماذا تنشر مقالتك معنا؟

تم تسجيل "نفاذ" وفهرستها بواسطة معرِّف الوثيقة الرقمي. وتحتوي جميع الإصدارات على الرقم الدولي الموحد للدوريات عبر الإنترنت والنسخ المطبوعة.

لتقديم مشاركة، يرجى زيارة:

https://nafath.mada.org.qa/submit-your-paper/

أو يمكنكم إرسالها مباشرة إلى المحررين عبر البريد الإلكتروني:

nafath@mada.org.qa

تعزيز فعالية التكنولوجيا المساعدة من خلال التوطين

تحليل شامل مع التركيز على المنطقة العربية

أحمد الشيخ

مركز مدى للتكنولوجيا المساعدة - قطر
aelsheikh@mada.org.qa

الملخص

يزدهر عالم التكنولوجيا المساعدة (AT) على أساس العلاقة بين الحلول المبتكرة والتصميم الذي يركز على المستخدم. ومع ذلك، يجب أن تتوافق هذه التكنولوجيا بشكل وثيق مع الفروق الثقافية واللغوية الدقيقة لمستخدميها للوصول إلى ذروة فعاليتها. ولنتأمل هنا المجتمع الناطق باللغة العربية، والذي يضم أكثر من 420 مليون فرد، كل منهم بلهجاته وتقاليده وأعرافه المجتمعية المتنوعة. وتسعى هذه الدراسة إلى فك رموز طبقات اللغة العربية ونسيجها الثقافي. وهي تتعمق في ثراء تنوع اللهجات من نغمات اللغة العربية المغاربية إلى الأصوات الفريدة للغة العربية الخليجية. كما تتعامل الدراسة مع التحديات التي يمثلها النص البادئ من اليمين إلى اليسار في السياقات الرقمية. علاوة على ذلك، يركز المقال على التعقيدات الاجتماعية والثقافية للمشهد العربي، ويدرس كيفية تأثير وجهات النظر المختلفة حول الإعاقة والعوامل الدينية والعادات المحلية على تلقي وأداء التكنولوجيا المساعدة. ومن خلال تقييم متعمق لحلول التكنولوجيا المساعدة الحالية، مع استخدام دراسات حالة مفيدة، يحدد المقال أوجه القصور السائدة ويقترح خريطة طريق للمبادرات القادمة. وتؤكد هذه الرحلة الاستكشافية على أن تطوير التكنولوجيا المساعدة المثالية للمجتمع العربي لا يقتصر على الترجمة فحسب، بل إنه يتطلب تعمقاً وبصيرة ومزيجًا متناغمًا من الخبرة التقنية مع الحساسية الثقافية. ونحن نسعى جاهدين من خلال تأييد هذا المنظور الشامل لتطوير أدوات مساعدة لا تعمل بكفاءة فحسب، بل تعكس أيضًا الروح الأصيلة للمجتمع العربي.

الكلمات المفتاحية
التكنولوجيا المساعدة (AT)، الترجمة العربية، الديناميكيات الاجتماعية والثقافية، إمكانية النفاذ الرقمي.

المقدمة

لقد كان تطوير التكنولوجيا المساعدة بمثابة قوة تحويلية في حياة عدد لا يحصى من الأشخاص ذوي الإعاقة حيث مكنهم من خلال الأدوات التي تعزز استقلاليتهم وثقتهم بأنفسهم (Iancu & Iancu, ٢٠١٧). ومع ذلك، ولكي تكون هذه الحلول التكنولوجية مؤثرة حقا فتطويرها لا ينبغي أن يكون اعتباطيًا. ويجب أن تتوافق بشكل عميق مع الحساسيات الثقافية واللغوية للمجتمعات المستهدفة (Layton, Maclachlan, Smith, & Scherer, ٢٠٢٠). ويقدم المجتمع الناطق باللغة العربية الذي يتكون من نسيج غني يضم أكثر من ٤٢٠ مليون شخص مثالا صارخا على ذلك. حيث أن هذا المجتمع عبارة عن فسيفساء من اللهجات والتقاليد والممارسات المجتمعية المتنوعة (Farghaly & Shaalan, ٢٠٠٩).

يمثل توطين التكنولوجيا المساعدة في السياق العربي تحديات متعددة الأوجه. فمع اتجاه نصوصها من اليمين إلى اليسار ولهجاتها التي تعد كثيرة ومتنوعة ، تتطلب اللغة العربية اعتبارات تكيف فنية معقدة (Farghaly & Shaalan, ٢٠٠٩). علاوة على ذلك، يلعب المشهد الثقافي للعالم العربي الممتد من القيم الإسلامية العميقة إلى عادات المنطقة المميزة ووجهات النظر الفريدة حول الإعاقة دورًا محوريًا في تحديد مدى تلقي وفعالية الأدوات المساعدة ((Saad & Borowska Beszta, ٢٠١٩).

من المهم الاعتراف بتنوع اللهجات العربية بدءًا من اللهجة المغاربية الشجية إلى اللهجة الخليجية الفريدة والتي تحمل كل منها سماتها اللغوية المميزة (Mancilla-Martinez, ٢٠٢٠). ويؤدي هذا التنوع إلى تعقيد عملية توحيد التكنولوجيا المساعدة عبر المناطق العربية. كما تؤثر المبادئ الإسلامية بشكل عميق على تصورات الإعاقة وتقديم الرعاية ودور التكنولوجيا في المساعدة (Ashour, ٢٠٢٠). وقد برزت نظرًا لهذه التعقيدات حاجة ملحة لمواءمة التكنولوجيا المتطورة مع الحساسية الثقافية وضمان عمل التكنولوجيا المساعدة بكفاءة ومواءمتها للرؤية العالمية للعالم العربي (Ashour, ٢٠٢٠). وتخوض هذه المقالة في تحليل شامل يهدف إلى إزالة الغموض عن النقاط الدقيقة في عملية مواءمة التكنولوجيا المساعدة للمتحدثين باللغة العربية. فمن خلال تسليط الضوء على التحديات اللغوية والثقافية الفريدة وتقديم رؤى من دراسات الحالة التفصيلية وطرح طرق للمضي قدمًا، يسعى هذا البحث إلى إثراء مجال التكنولوجيا المساعدة. وهو يهدف إلى تعميق فهم الرقصة المعقدة بين التكنولوجيا والثقافة واللغة في الوسط العربي.

إن تكييف التكنولوجيا المساعدة لمواءمة السياق العربي ليس بالمهمة السهلة. حيث تمثل السمات الفريدة للغة إلى جانب الديناميكيات الاجتماعية والثقافية تحديات متميزة (Habash, ٢٠٢٢). وفي حين نعمل على سد الفجوة بين الابتكارات التكنولوجية والفهم الثقافي فإننا نسعى جاهدين للتأكد من أن حلول التكنولوجيا المساعدة تعكس جوهر العالم العربي حقًا (Farghaly & Shaalan, ٢٠٠٩). وتتعمق هذه الورقة في تعقيدات تصميم التكنولوجيا المساعدة للمتحدثين باللغة العربية وتقدم رؤى وأمثلة من العالم الحقيقي وترسم مستقبل التكنولوجيا المساعدة في هذا السياق الغني والمتنوع.

أهمية التوطين باللغة العربية

يعد توطين التكنولوجيا المساعدة للسكان الناطقين باللغة العربية أمرًا ضروريًا لضمان النفاذ العادل إلى الحلول القائمة على التكنولوجيا للأشخاص ذوي الإعاقة في هذه المنطقة. كما أنه يعالج الاعتبارات اللغوية والثقافية ويتوافق مع المتطلبات القانونية ويقدم الفرص الاقتصادية. علاوة على ذلك، فهو يجسد الالتزام بالشمولية واحترام التنوع الثقافي مما يؤدي في نهاية المطاف إلى تحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة في العالم العربي. يتم الاعتراف بشكل متزايد بأهمية تصميم التكنولوجيا المساعدة لسياقات لغوية وثقافية محددة في مجال إمكانية النفاذ (Paucar-Menacho et al., ٢٠٢٢). وترتب على هذا التوطين بالنسبة للعدد الكبير والمتنوع من السكان الناطقين باللغة العربية آثارًا عميقة مثل:

- **تعزيز إمكانية النفاذ** يضمن توطين التكنولوجيا المساعدة للمستخدمين العرب إمكانية النفاذ إلى هذه التكنولوجيا وملاءمتها للأشخاص ذوي الإعاقة في العالم العربي (Saad & Borowska Beszta, ٢٠١٩). وتساعد مراعاة الفروق اللغوية والمعايير الثقافية في جعل التكنولوجيا المساعدة أكثر سهولة في الاستخدام مما يزيد من اعتمادها وفعاليتها.

- **تحسين مشاركة المستخدم** عندما يتم تصميم التكنولوجيا المساعدة مع فهم تعقيدات اللغة العربية والحساسيات الثقافية فإنه من الأرجح أن يتفاعل المستخدمون مع هذه التكنولوجيا ويثقون بها (Ripat & Woodgate, ٢٠١١). ويؤدي هذا الأمر إلى تجارب ونتائج أفضل للمستخدم.
- **احترام التنوع الثقافي** يتميز العالم العربي بنسيج غني من اللهجات والتقاليد والأعراف المجتمعية (Al-Ghurbani, Jazim, Abdulrab, Al-Mamary, Khan, ٢٠٢٢). ويحترم التوطين هذا التنوع ويعترف به مما يضمن عدم فرض حلول التكنولوجيا المساعدة لمنهج واحد يناسب الجميع، بل جعلها تتكيف بدلاً من ذلك مع الاختلافات المحلية.
- **الامتثال القانوني** إن لدى بعض المناطق بما في ذلك الدول العربية لوائح ومعايير محددة فيما يتعلق بإمكانية النفاذ إلى التكنولوجيا الرقمية (Barakina, Popova, Gorokhova, & Voskovskaya, ٢٠٢١). وتتوافق التكنولوجيا المساعدة التي تم توطينها مع هذه المتطلبات القانونية مما يقلل من العوائق المحتملة أمام تبنيها في تلك المناطق.
- **إمكانات السوق** يمثل السوق العربي فرصة اقتصادية كبيرة لمطوري ومصنعي التكنولوجيا المساعدة (Al-Mazrooa, ٢٠١٨). ويمكن للحلول المحلية الاستفادة من هذا السوق والمساهمة في نموه.

تحديات التوطين بالعربية

يتطلب توطين التكنولوجيا المساعدة للعالم الناطق باللغة العربية معالجة التحديات اللغوية والثقافية والتقنية والاجتماعية المتميزة. حيث أن الطبيعة المعقدة للغة العربية إلى جانب الخلفية المجتمعية متعددة الأوجه للعالم العربي تفرضان خارطة طريق معقدة لمطوري ومصممي التكنولوجيا المساعدة. ويمكن تلخيص هذه التحديات فيما يلي:

الاعتبار الديموغرافي

تُصنف اللغة العربية من بين اللغات الأكثر تحدثًا في العالم مع وجود أكثر من ٤٢٠ مليون ناطق بها (Al-Ghurbani et al., ٢٠٢٢). ويؤكد هذا الحضور الديموغرافي الكبير الحاجة إلى حلول تكنولوجيا مساعدة متخصصة مصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات والخصائص المحددة لهذا المجتمع اللغوي (Balasubramanian, Beaney, & Chambers, ٢٠٢١).

التعقيد اللغوي

تمتلك اللغة العربية كإحدى أقدم لغات العالم وأكثرها انتشارًا نسيجًا غنيًا من الاختلافات اللغوية. وعلى عكس الفكرة الشائعة عن توحيدها فهي تتميز بتنوع اللهجات المتعددة الأوجه.

وتتكون اللغة العربية كما هي معروفة اليوم من العديد من اللهجات الإقليمية، كل منها متجذرة في سياقات ثقافية وتاريخية متميزة. وغالبًا ما تختلف هذه اللهجات بشكل كبير في النطق والمفردات وحتى القواعد. على سبيل المثال، في حين أن كلمة "طماطم" في اللغة العربية الخليجية قد تكون (طماطم)، فهي معروفة في اللغة العربية المصرية باسم (بندورة) (Yasir Suleiman, ٢٠١٤). ويؤكد هذا الأمر على الاختلافات المعجمية الشاسعة الموجودة في مختلف المناطق الناطقة باللغة العربية. وتعتبر اللغة العربية الفصحى الحديثة (MSA) بمثابة النموذج القياسي المستخدم في الاتصالات الرسمية والإعلام والتعليم في جميع أنحاء البلدان الناطقة باللغة العربية. ومع ذلك، فإن التواصل العامي اليومي غالبًا ما يتم باستخدام اللهجات الإقليمية. وقد لا يلبي أحد حلول التكنولوجيا المساعدة الذي يركز فقط على اللغة العربية الفصحى بشكل فعال الاحتياجات العامية لمستخدميه مما يجعل هذه التكنولوجيا أقل قابلية للاستخدتم من قبل الكثيرين (Younes, Souissi, Achour, & Ferchichi, ٢٠٢٠).

يشكل التعقيد اللغوي للغة العربية تحديات فريدة لمطوري التكنولوجيا المساعدة. فعلى سبيل المثال، ستحتاج برامج التعرف على الصوت إلى مراعاة الاختلافات الصوتية المتنوعة لتدوين الكلمات المنطوقة بدقة. وبالمثل ستحتاج أدوات تحويل النص إلى كلام إلى التأكد من أن المخرجات المنطوقة تتوافق مع اللهجة الإقليمية لمستخدمها مما يعزز تجربة المستخدم الشاملة (Al-Shamayleh, Ahmad, Jomhari, & M. Abushariah, ٢٠٢٠).

لا يعد التمثيل اللغوي في سياق التكنولوجيا المساعدة مجرد تحدي تقني بل هو ايضا مسألة شمولية. حيث قد يؤدي إهمال الاختلافات في اللهجات عن غير قصد إلى تهميش مجموعات معينة من المستخدمين، مما يحرمهم من الاستفادة الكاملة من هذه التكنولوجيا. وتأكيدًا على الحاجة إلى حلول تراعي اللهجات، أشارت الدراسات إلى أن حلول التكنولوجيا المساعدة الشاملة تعزز الشعور بالانتماء وبالهوية الثقافية بين مستخدميها. ويتطلب التعقيد اللغوي للغة العربية مع اختلافات لهجاتها اتباع نهج دقيق في مجال التكنولوجيا المساعدة. ويضمن إدراك هذه التعقيدات ودمجها أن تكون حلول التكنولوجيا المساعدة فعالة من الناحية الفنية وذات صدى ثقافي وشاملة.

المتجانسات

في اللغة العربية، غالبًا ما تحدث التجانسات بسبب البنية الجذرية للغة، حيث تشترك الكلمات ذات المعاني المميزة في نفس الجذر الساكن ولكنها تختلف في حروف العلة وعلامات التشكيل (Farghaly & Shaalan, 2009a). بالنسبة للأشخاص ذوي الإعاقة الذين يعتمدون على التكنولوجيا المساعدة وخاصة أولئك من ذوي الصعوبات البصرية ومستخدمي قارئات الشاشة أو الذين يعانون من عسر القراءة ويستخدمون أدوات تحويل النص إلى كلام، فإن قراءة نص غني بالمتجانسات يمكن أن تكون مهمة محيرة لهم (Dhouib et al., 2022).

ويكمن التحدي الأساسي في إزالة الغموض عن هذه التجانسات وتحديد المعنى المقصود بناءً على السياق. وعلى عكس بعض اللغات الأخرى حيث قد يكون السياق وحده كافياً لتمييز المعنى، فغالباً ما تتطلب الحروف المتجانسة العربية فهما عميقا للنص وسياقه. وهذا يضع عبئًا كبيرًا على أنظمة فهمًا عميقًا المساعدة لتفسير المعنى المقصود للمستخدم بدقة وتقديم المساعدة المناسبة. على سبيل المثال، لننظر إلى الجملة العربية التالية: (الباب مفتوح). يمكن ترجمة هذه الجملة إلى الإنجليزية على أنها تعني (مفتوح) "The door is open". ومع ذلك، فإن الكلمة العربية (مفتوح) هي كلمة متجانسة يمكن أن تعني أيضًا (غير مقفل) "unlocked" عند استخدامها في سياق مختلف. الآن، تخيل شخصًا من ذوي الإعاقة البصرية يستخدم قارئ الشاشة لقراءة هذه الجملة. حيث سيصادف قارئ الشاشة كلمة "مفتوح" ويجب عليه تحديد السياق المناسب لنقل المعنى المقصود للمستخدم. في هذا السيناريو، يعتمد قارئ الشاشة على الإشارات السياقية لتفسير الجملة بشكل صحيح. فهو لا يأخذ في الاعتبار الكلمة الفردية فحسب، بل أيضًا الكلمات المحيطة والبنية العامة للجملة. ومن خلال القيام بذلك، يمكن أن يوفر للمستخدم فهمًا دقيقًا لمعنى الجملة مما يضمن فهم كلمة "مفتوح" بشكل صحيح بمعنى أن الباب يمكن الدخول من خلاله، وليس "غير مقفل". ويوضح هذا المثال التحديات التي تفرضها المتجانسات العربية في النصوص اليومية والدور الحيوي للسياق في التكنولوجيا المساعدة. وسواء أكان الأمر يتعلق بقراءة كتاب ما أو تصفح موقع ويب أو التفاعل مع محتوى نصي فإن التفسير الدقيق للمتجانسات يعد أمرًا بالغ الأهمية للأشخاص الذين يستخدمون التكنولوجيا المساعدة للنفاذ إلى المعلومات والتواصل بفعالية باللغة العربية.

ونتيجة لذلك، فإنه يجب على المطورين والباحثين في مجال التكنولوجيا المساعدة التركيز على تعزيز قدرات معالجة اللغة الطبيعية لهذه التكنولوجيا لإزالة الغموض عن التجانس في النص العربي بشكل فعال. ويتضمن ذلك تطوير خوارزميات متطورة تأخذ في الاعتبار الإشارات اللغوية والسياقية الأوسع بالإضافة إلى تفضيلات المستخدم لضمان تقديم مساعدة دقيقة ومناسبة للسياق للأشخاص ذوي الإعاقة.

التحديات التكنولوجية

يطرح جوهر اللغة العربية الغني بخطها وصرفها وتوجهها الفريد تحديات متعددة الأوجه خاصة في مجال المنصات والأدوات الرقمية. ويعد فهم هذه التحديات التقنية أمراً بالغ الأهمية لتطوير ونشر التكنولوجيا المساعدة التي تركز على اللغة العربية. وتشكل اللغة العربية المكتوبة والمقروءة من اليمين إلى اليسار (RTL) تحديات محددة للواجهات الرقمية. حيث يستلزم هذا التوجه نقلة نوعية في كيفية تقديم المحتوى وكيفية تسهيل تفاعلات المستخدم. ويجب إعادة التفكير في عناصر التصميم وأنماط التنقل وحتى حركات المؤشر التي تم تصميمها عادةً للغات تكتب وتقرأ من اليسار إلى اليمين وإعادة تصميمها للغات تكتب وتقرأ من اليمين إلى اليسار. وتحتاج

قضايا مثل الأيقونات المنعكسة ومحاذاة النص والعرض المناسب للمحتوى المختلط (الجمع بين نصوص اليمين إلى اليسار واليسار إلى اليمين) إلى اهتمام دقيق لضمان سهولة الاستخدام والتناسق,(Banouni & Mohamed Lazrek, ٢٠٠٤).

تُعرف اللغة العربية بعمقها الصرفي، حيث يمكن أن يشتق من الجذر الواحد أشكال مختلفة لكل منها معنى مميز. ويشكل هذا التعقيد تحديات أمام الأدوات المساعدة وخاصة تلك المشاركة في معالجة اللغة الطبيعية. ويتطلب إدخال النص التنبؤي والتعرف على الكلام وحتى وظائف تحويل النص إلى كلام خوارزميات يمكنها التعرف بدقة على هذه المجموعة الواسعة من المشتقات المورفولوجية ومعالجتها (Abouenour, El Hassani, Yazidy, Bouzouba, & Hamdani, ٢٠٠٨). ويتميز الخط العربي بطبيعته المتصلة حيث غالبًا ما تكون الحروف داخل الكلمة متصلة. بالإضافة إلى ذلك، يتضمن النص علامات التشكيل أو "الحركات" التي تؤثر على نطق الكلمات. وعلى الرغم من أن علامات التشكيل هذه غالبًا ما يتم حذفها في الكتابة اليومية إلا أن وجودها يعد أمرًا بالغ الأهمية في سياقات محددة خاصة مثل متعلمي اللغة أو أولئك الذين يعانون من صعوبات في القراءة. ويجب أن تكون الأدوات المساعدة وخاصة قارئات الشاشة وأدوات التحويل بطريقة برايل مجهزة لمعالجة هذه الفروق الدقيقة في التهجئة لتوفير مخرجات دقيقة وذات معنى (Farghaly & Shaalan, 2009a).

إن دمج اللغة العربية مع الأدوات الرقمية الحديثة مثل المساعدين الصوتيين والأجهزة الذكية ومنصات الواقع المعزز يزيد من التحديات التقنية. وتتطلب تعقيدات اللغة العربية إلى جانب التقدم السريع في التكنولوجيا ابتكارًا وتكيفًا مستمرين لضمان تجارب سلسة للمستخدم (Daud, Teck, Ghani, & Ramli, ٢٠١٩).

وفي الواقع ومع أن جمال اللغة العربية وعمقها يثري نسيجها الثقافي إلا أنهما يشكلان في الوقت نفسه تحديات معقدة في مجال التكنولوجيا المساعدة. ويتطلب التصدي لهذه التحديات التقاء الخبرة اللغوية والبراعة التكنولوجية ومبادئ التصميم التي تركز على المستخدم.

السياق الاجتماعي والسياسي

شهدت العديد من الدول العربية تغيرات اجتماعية وسياسية كبيرة مما أثر على البنية التحتية والتعليم وأنظمة الرعاية الصحية. ويتطلب توطين التكنولوجيا المساعدة فهم هذه السياقات لضمان أن تكون هذه الأدوات ذات صلة ليس فقط من الناحية اللغوية ولكن أيضًا من ناحية السياق، وأنها تلبي الاحتياجات المحددة الناشئة عن هذه البيئات الاجتماعية والسياسية الفريدة (Haddad, ٢٠٠٥).

إن للتغيرات الاجتماعية والسياسية الديناميكية في البلدان العربية آثار عميقة على الأشخاص ذوي الإعاقة وقدرتهم على النفاذ إلى التكنولوجيا المساعدة. وتشمل هذه التغييرات مجموعة من العوامل بما في ذلك التحولات في الحكم والتنمية الاقتصادية وسياسات الرعاية الصحية والإصلاحات التعليمية. وبهدف تطوير حلول التكنولوجيا المساعدة التي تلبي احتياجات المستخدمين في هذه البيئات المتطورة يجب على المطورين والباحثين مراعاة الجوانب الرئيسية التالية:

- **الإصلاحات التعليمية** تؤثر التغييرات في أنظمة التعليم بما في ذلك سياسات التعليم الشامل على خبرات التعلم للأشخاص ذوي الإعاقة. ويجب أن تتوافق حلول التكنولوجيا المساع دة مع الممارسات التعليمية المتطورة لدعم الطلاب بشكل فعال (Almalki, Alqabbani, & Alnahdi, ٢٠٢١).
- **الوصول إلى الرعاية الصحية** قد تؤثر أنظمة الرعاية الصحية المتطورة على توافر الخدمات الطبية والأجهزة المساعدة والقدرة على تحمل تكاليفها. ويجب أن تتكيف التكنولوجيا المساعدة الموطنة مع البنى التحتية المتغيرة للرعاية الصحية وآليات التمويل (Kamel, ٢٠٢١).
- **البنية التحتية الرقمية** لقد أدى التقدم في البنية التحتية الرقمية بما في ذلك الاتصال بالإنترنت وتكنولوجيا الهاتف المحمول إلى تحويل مشهد التكنولوجيا المساعدة. ويجب أن تستفيد جهود التوطين من هذه التطورات لتعزيز إمكانية النفاذ (Martin et al., ٢٠٢١).

التشريعات والحقوق تؤثر التغييرات في تشريعات وسياسات حقوق الأشخاص ذوي الإعاقة على الإطار القانوني لإمكانية النفاذ. ويجب أن تتوافق حلول التكنولوجيا المساعدة مع المعايير القانونية المتطورة لضمان الامتثال لها (United Nations, ٢٠٠٦).

الإدماج الاجتماعي تهدف التغييرات الاجتماعية والسياسية في كثير من الأحيان إلى تعزيز الإدماج الاجتماعي والتنوع. ويجب أن تساهم التكنولوجيا المساعدة الموطنة في تحقيق هذه الأهداف المجتمعية الأوسع من خلال تعزيز الشمولية والمشاركة (Alanazi, ٢٠٢٣).

يسلط عمل العنزي (Alanazi, ٢٠٢٣) الضوء على الحاجة إلى التعرف على السياقات الاجتماعية والسياسية دائمة التطور في البلدان العربية والتكيف معها عند توطين التكنولوجيا المساعدة. ويضمن هذا النهج أن تكون هذه الأدوات ذات صلة ليس فقط من الناحية اللغوية ولكن أيضًا من ناحية السياق مما يؤدي في النهاية إلى تحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة في هذه البيئات المتغيرة.

الآثار الاقتصادية

لا تخدم حلول التكنولوجيا المساعدة التي تم توطينها للناطقين بالعربية غرض النفاذ فحسب، بل لها آثار اقتصادية كبيرة أيضاً. ومن خلال تمكين جزء أكبر من السكان من المشاركة بنشاط في الأنشطة الاقتصادية، يمكن للدول الاستفادة من الإمكانات غير المستغلة سابقًا وتعزيز النمو الشامل (Ahmad et al., ٢٠٢٢). وتمتد أهمية التكنولوجيا المساعدة المصممة خصيصًا للمجتمع الناطق بالعربية إلى ما هو أبعد من مجرد إمكانية النفاذ باعتبارها اعتبار إنساني. فهي تمثل استثماراً استراتيجياً استراتيجيا في التنمية الاقتصادية. وعندما يتم تزويد الأشخاص ذوي الإعاقة بالتكنولوجيا المساعدة التي تتوافق مع سياقهم اللغوي والثقافي فإنهم يكتسبون الأدوات اللازمة للمشاركة بشكل أكمل في القوى العاملة والمساعي التعليمية وأنشطة ريادة الأعمال.

التكامل مع الأنظمة الحالية

تم تصميم العديد من المنصات والأنظمة الرقمية الحالية مع وضع اللغات والنصوص الغربية في الاعتبار. قد يتطلب دمج الترجمة العربية في بعض الأحيان إجراء تغييرات جوهرية على هذه الأنظمة، خاصة عند النظر في اتجاه النص من اليمين إلى اليسار.

غالبًا ما تتضمن الترجمة إلى اللغة العربية خاصة بالنسبة للتكنولوجيا المساعدة أكثر من مجرد ترجمة المحتوى. فهي تتطلب نهجاً شاملاً يأخذ في الاعتبار الجوانب اللغوية والثقافية والتقنية التي تنفرد بها اللغة العربية. وعندما يتعلق الأمر بدمج اللغة العربية في الأنظمة والمنصات الحالية، تنشأ عدة تحديات:

اتجاه النص تكتب اللغة العربية من اليمين إلى اليسار وهو عكس اتجاه العديد من اللغات الغربية. ويمكن أن يؤثر هذا الاختلاف الأساسي في اتجاه البرنامج النصي على تخطيط الأنظمة الرقمية وتصميمها ووظائفها (Leone et al., ٢٠١٨).

عرض النص يتميز النص العربي بميزات فريدة بما في ذلك الحروف المركبة وعلامات التشكيل والتي قد لا تكون مدعومة من قبل جميع الأنظمة الرقمية. ويعد ضمان عرض النص المناسب وسهولة قراءته أمرًا ضروريًا للتوطين الفعال.

تكييف واجهة المستخدم قد تتطلب واجهات المستخدم المصممة للغات المكتوبة من اليسار إلى اليمين عملية إعادة تصميم كبيرة لتتوافق مع التصميم من اليمين إلى اليسار المطلوب للغة العربية بما في ذلك القوائم والأزرار وعناصر التنقل.

الحساسية الثقافية يمتد التعريب باللغة العربية إلى ما هو أبعد من اللغة ليشمل الاعتبارات الثقافية. وقد تحتاج الصور والأيقونات والرموز إلى تكييفها لتتوافق مع الأعراف والتفضيلات الثقافية (Benmarrakchi, El Kafi, & Elhore, ٢٠١٧).

ميزات إمكانية النفاذ يجب أن تضمن حلول التكنولوجيا المساعدة بقاء المحتوى العربي في متناول الأشخاص ذوي الإعاقة بما في ذلك أولئك الذين يستخدمون قارئات الشاشة أو غيرها من حلول التكنولوجيا المساعدة (Choi & DiNitto, ٢٠١٣).

لا يمكننا إغفال تعقيد دمج الترجمة العربية في الأنظمة الرقمية والحاجة إلى دراسة متأنية لاتجاه النص والعوامل اللغوية والثقافية الأخرى. ولا يقتصر التكامل الناجح على الترجمة فحسب بل يتضمن أيضًا فهمًا عميقًا للغة والثقافة العربية لضمان أن تكون أنظمة التكنولوجيا المساعدة فعالة وقابلة للنفاذ وسهلة الاستخدام للأشخاص ذوي الإعاقة الناطقين باللغة العربية.

نقص البيانات الشاملة

يلعب التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي (AI) دوراً هاماً في تعزيز وتمكين حلول التكنولوجيا المساعدة المبتكرة لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة. وغالبًا ما تعتمد هذه الأدوات المساعدة المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على مجموعات بيانات كبيرة ومُشروحة جيدًا لتدريب نماذجها وضبطها بالشكل المناسب. ويعد توفر مجموعات البيانات الشاملة بالنسبة للأدوات المساعدة التي تعتمد على التعلم الآلي أمرًا بالغ الأهمية. ومع ذلك، فإن هناك كمية محدودة من البيانات المشروحة المتاحة للغة العربية مما يعيق تطوير الحلول المساعدة القائمة على الذكاء الاصطناعي (Abd-Alrazaq et al., ٢٠٢٣).

الحلول العربية في التكنولوجيا المساعدة

لقد فتح دمج الحلول العربية في التكنولوجيا المساعدة مجالًا واسعاً من الفرص للعالم الناطق باللغة العربية، مما أدى إلى سد فجوة إمكانية النفاذ مع الاعتراف بالتحديات والخصائص الفريدة للغة والثقافة. ويقدم هذا القسم نظرة أعمق على التطورات الجديرة بالملاحظة والأساليب المبتكرة واللاعبين الرئيسيين الذين يشكلون مشهد التكنولوجيا المساعدة في السياق العربي.

أدوات التعرف على الصوت ومعالجة اللغة الطبيعية

نظرًا لتعقيدات نطق اللغة العربية واختلاف لهجاتها فقد تم تطوير أنظمة للتعرف على الكلام لتلبية احتياجات المتحدثين باللغة العربية على وجه التحديد مع القدرة على تمييز الفروق الدقيقة بين اللهجات المختلفة (Naous, Hokayem, & Hajj, ٢٠٢٠).

تشتهر اللغة العربية بتنوعها اللغوي حيث يتم التحدث بالعديد من اللهجات في جميع أنحاء العالم الناطق باللغة العربية. ويمكن أن تختلف هذه اللهجات بشكل كبير في النطق والمفردات والقواعد. مما يشكل تحديًا فريدًا لأنظمة التعرف على الصوت ومعالجة اللغات الطبيعية (NLP)والتي يجب أن تفسر الكلمة المنطوقة وتستجيب لها بدقة بغض النظر عن لهجة المتحدث.

قارئات الشاشة

تطرح اللغة العربية بطبيعتها المورفولوجية الغنية ونصوصها البادئة من اليمين إلى اليسار (RTL)، تحديات فريدة لتطوير وتحسين التكنولوجيا المساعدة وخاصة قارئات الشاشة. حيث تلعب قارئات الشاشة التي تقرأ عالياً النصوص وعناصر الواجهة على الشاشة دورًا حاسمًا في جعل العالم الرقمي في متناول المستخدمين ضعاف البصر. ويعد توطين هذه الأدوات لتلبية احتياجات لغات وثقافات معينة أمرًا بالغ الأهمية لضمان فعاليتها (Weber et al., ٢٠١٧).

التواصل المعزز والبديل

يلعب التواصل المعزز والبديل (AAC) دورًا فعالًا في سد فجوة التواصل للأشخاص ذوي إعاقات النطق واللغة. وتمكن هذه الأجهزة والتكنولوجيا المستخدمين من نقل أفكارهم واحتياجاتهم وعواطفهم دون الاعتماد على الكلام الطبيعي. ونظرًا للتنوع اللغوي والثقافي في جميع أنحاء العالم، فإن توطين أجهزة التواصل المعزز والبديل يعد أمرًا بالغ الأهمية لضمان فعاليتها وإمكانية النفاذ إليها (Elsheikh & Zeinon, ٢٠١٩).

توطين المنصات العالمية

لقد بشر العصر الرقمي بعدد كبير من المنصات العالمية التي تلبي الاحتياجات المتنوعة من أدوات الإنتاجية وصولاً إلى التكنولوجيا المساعدة. وقد أصبحت قارئات الشاشة على وجه الخصوص أدوات أساسية للأشخاص ذوي الإعاقات البصرية مما يمكنهم من النفاذ إلى العالم الرقمي والتنقل فيه. وحظيت برامج قراءة الشاشة المشهورة مثل (JAWS وNVDA) باهتمام عالمي لكفاءتها وموثوقيتها. ومع ذلك، فإن التنوع اللغوي والثقافي الواسع في جميع أنحاء العالم يستلزم توطين هذه المنصات لضمان فعاليتها وإمكانية استخدامها من قبل جميع المستخدمين بغض النظر عن لغتهم الأم أو منطقتهم.

المحتوى ذو الصلة ثقافياً

يعد ضمان الفاعلية في عالم التكنولوجيا المساعدة مجرد وجه واحد للعملة. أما الجانب الآخر الذي لا يقل أهمية فهو الأهمية الثقافية لهذه التكنولوجيا. وبما أن حلول التكنولوجيا المساعدة العالمية تتغلغل في مناطق متنوعة، فإنه من الضروري التأكد من أنها تتوافق مع الأعراف الثقافية والاجتماعية المحلية. وينطبق هذا بشكل خاص على المناطق ذات الحساسيات الثقافية المتميزة مثل العالم العربي (Thabit et al., ٢٠٢١).

المبادرات التعاونية

لم يتسم التقدم التكنولوجي في القرن الحادي والعشرين بالابتكار السريع فحسب ولكن أيضًا بالتعاون العالمي. يؤدي التفاعل بين الثقافات والخبرات والرؤى المختلفة في كثير من الأحيان إلى تطوير حلول أكثر شمولية وفعالية على المستوى العالمي. وأحد هذه المجالات حيث كان لهذا التعاون تأثيرًا خاصًا هو مجال التكنولوجيا المساعدة. حيث أدى التعاون بين الغرب ودول الشرق الأوسط، مثل الشراكة بين مايكروسوفت ومركز مدى إلى دفع دمج الحلول العربية في التكنولوجيا المساعدة السائدة مما أدى إلى تعزيز انتشارها وفعاليتها.

ويعكس انتشار الحلول العربية في التكنولوجيا المساعدة تحولًا نموذجيًا نحو مشهد تكنولوجي أكثر شمولاً وفهمًا. ومع استمرار تطور هذه الأدوات فمن الواضح أن جوهر العالم العربي بكل مجده اللغوي والثقافي يجد بشكل متزايد مكانه الصحيح في النظام البيئي للتكنولوجيا المساعدة.

الآفاق الناشئة

شهد مجال التكنولوجيا المساعدة المُصممة للمجتمع الناطق باللغة العربية تقدمًا ملحوظًا خلال السنوات الماضية. وفي ظل الوتيرة السريعة للابتكارات التكنولوجية والقيم المجتمعية المتطورة والتركيز المتزايد على الشمولية فإن هناك نظرة متفائلة لحلول التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية. وفيما يلي بعض التوجهات والإمكانات المتوقعة:

االتوسع في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآليّ

مع تقدم البرمجة اللغوية العصبية وتقنيات التعلم العميق فإنه من المرجح أن تشهد حلول التكنولوجيا المساعدة القادمة للغة العربية دقة معززة وتمايزًا فائقًا في مجال اللهجات وتفاعلات مستخدم أكثر غنى. وستكون هذه الأدوات ماهرة في تمييز السياق والدقة اللغوية والفروق الدقيقة المعقدة التي تنفرد بها اللغة العربية (Nerabie, AlKhatib & Mathew, El Barachi, Oroumchian)، ٢٠٢١.

التكامل بين الواقع المعزز والافتراضي

يمكن استغلال إمكانات الواقع المعزز لتعزيز أدوات الاتصال في الوقت الفعلي لأولئك الذين يعانون من صعوبات في السمع حيث يمكن توليد ترجمات لغة الإشارة العربية أثناء التفاعلات الحية أو وحدات التعلم (Saleh & Issa, ٢٠٢٠).

تعزيز التآزر بين الأقاليم

وبالنظر إلى الاختلافات الكبيرة في اللهجات في جميع أنحاء المنطقة العربية فمن المتوقع حدوث زيادة في الشراكات بين المناطق المختلفة. ويمكن لمثل هذه المبادرات الجماعية أن تمهد الطريق لإنشاء أدوات

مصممة خصيصًا لمجموعة أكثر شمولاً من المتحدثين باللغة العربية مما يعزز الشمولية على نطاق واسع (Flemes, ٢٠١٦). ويعد التعاون المتوقع بين جامعات الشرق الأوسط وشركات التكنولوجيا العالمية البارزة بتنشيط البحث والابتكار في مجال التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية. كما أن من شأن مثل هذه التحالفات أن تمزج بين الخبرة الإقليمية والتقدم التكنولوجي العالمي مما يؤدي إلى حلول تلبي المعايير العالمية مع مراعاة الفروق الدقيقة المحلية (Maegaard et al., ٢٠٠٨).

التخصيص والتفضيلات الشخصية

ومع تطور أدوات التكنولوجيا المساعدة سيكون هناك تركيز متزايد على صياغة التجارب التي تتوافق مع تفضيلات ومتطلبات المستخدم الفردية. من الرحلات التعليمية المخصصة في منصات التكنولوجيا المساعدة وصولاً إلى المساعدات الصوتية التكيفية للأنشطة الروتينية، فإن التوجه السائد سيكون نحو الحلول التي تتمحور حول المستخدمين الفرديين.

ارتفاع في المبادرات والأطر الحكومية

وإدراكًا للدور المحوري للشمولية في تعزيز التنمية المجتمعية الشاملة تستعد المؤسسات الحكومية في جميع أنحاء المنطقة العربية للعب دور أكثر نشاطًا. ومن المتوقع أن يتم التركيز بشكل أكبر على صياغة سياسات مناسبة وتخصيص موارد مالية وبدء المشاريع التي يقودها المجتمع المحلي. ولا تهدف هذه التدابير إلى تحفيز تطوير أدوات جديدة للتكنولوجيا المساعدة باللغة العربية فحسب، بل تهدف أيضًا إلى ضمان تبنيها ودمجها على نطاق واسع في مختلف القطاعات. ومن المرجح أن يمهد هذا النهج الاستباقي المدعوم بأطر داعمة الطريق لبيئة أكثر شمولاً تحتضن وتمكن جميع الأشخاص بغض النظر عن قدراتهم (Samant, Matter, & Harniss, ٢٠١٣).

توسيع الاحتضان المجتمعي

ومع ارتفاع الوعي والتوعية التعليمية فإنه من المتوقع أن تشهد المواقف المجتمعية تحولاً نحو قدر أكبر من الشمولية والفهم للأشخاص ذوي الإعاقة. ولن يقتصر هذا التطور على وجهات النظر الفردية فقط. بل ستسعى المنظمات والمؤسسات والمجتمعات المحلية بنشاط إلى كسر الحواجز وتعزيز البيئات القابلة للنفاذ. وسيؤدي هذا بالتالي إلى زيادة الطلب على تبني استخدام أدوات التكنولوجيا المساعدة. ومن الأكشاك التفاعلية في المناطق العامة وصولاً إلى وحدات التعلم المخصصة في البيئات الأكاديمية والمنصات الرقمية الشاملة في البيئات المهنية فإنه سيتم إعادة تشكيل مشهد التفاعلات اليومية ليكون أكثر شمولاً. ولا يشير هذا التوجه إلى تبني التكنولوجيا فحسب بل يشير إلى تحول ثقافي أوسع نحو عالم يتم فيه الاحتفاء بالاختلافات واحتضانها.

التحول نحو الأدوات التي تركز على الهاتف المحمول

في عصر يهيمن عليه الاتصال الرقمي أدى انتشار الهواتف الذكية إلى إعادة تشكيل كيفية تفاعلنا مع التكنولوجيا. ونظرًا لهذه الخلفية فإنه من المتوقع أن تتجه استراتيجيات التكنولوجيا المساعدة العربية القادمة بشكل كبير نحو منصات الهاتف المحمول. ولا يقتصر هذا التحول نحو سهولة الاستخدام فحسب بل يتعلق بضمان إمكانية النفاذ باستمرار إلى الأدوات الداعمة ودمجها في نسيج الحياة اليومية. سواء كان ذلك للأغراض التعليمية أو أدوات مساعدة الاتصال أو أدوات الملاحة فستقوم حلول التكنولوجيا المساعدة المتمحورة حول الهاتف المحمول بتمكين المستخدمين عبر نقرة واحدة فقط مما يوفر لهم تجربة سلسة ومتواصلة بغض النظر عن موقعهم أو نشاطهم. ومن خلال الجمع بين التقدم التكنولوجي والراحة اليومية ستلعب هذه الأدوات دورًا محوريًا في تعزيز العيش المستقل والاستقلالية للأفراد وكسر الحواجز من خلال تطبيقات مختلفة للهاتف المحمول (Best, ٢٠٢١).

التركيز على المبادرات الشعبية ومفتوحة المصدر

يشهد مجال التكنولوجيا ارتفاعاً ملحوظاً في مستوى الكفاءة التكنولوجية بين الجماهير. ويمهد إضفاء الطابع الشعبي على المعرفة التكنولوجية الطريق لطفرة متوقعة

في المساعي الشعبية مفتوحة المصدر. ولا تقتصر هذه المشاريع التي يقودها المجتمع على إيجاد الحلول فحسب بل إنها تجسد روح التعاون والمعرفة المشتركة. وتضمن طبيعتها مفتوحة المصدر الشفافية وتعزيز الثقة وتشجيع التحسين المستمر من خلال المدخلات الجماعية. علاوة على ذلك، وبما أن هذه المشاريع قابلة للتكيف بطبيعتها فيمكن أن تغير موقعها بسرعة لمعالجة التحديات الناشئة أو احتياجات المجتمع المحددة. ومن خلال تقديم بدائل صديقة للميزانية فإنها تحمل أهمية خاصة للأفراد غير القادرين على الاستثمار في العروض التجارية الأكبر مما يضمن إتاحة فوائد التقدم التكنولوجي للجميع بغض النظر عن القيود المالية. ويبرز ظهور مثل هذه المبادرات إمكانات الابتكار المجتمعي في تشكيل مستقبل التكنولوجيا المساعدة.

التقدم في التكنولوجيا القابلة للارتداء

تستعد التكنولوجيا المساعدة لتجربة نقلات نوعية لا سيما مع ظهور الأجهزة القابلة للارتداء والمصممة بميزات تراعي اللغة العربية. تخيل إمكانات النظارات الذكية التي يمكنها ترجمة المحتوى العربي المكتوب على الفور إلى كلام مسموع أو الأساور اللمسية التي تسهل التفاعل بطريقة برايل لضعاف البصر. إن هذه الأدوات مصممة لتكون جزءًا لا يتجزأ من الروتين اليومي للمستخدمين وهي توفر الدعم لهم دون لفت الانتباه. وتدل مثل هذه الابتكارات على الالتزام بمواءمة التكنولوجيا مع الخبرة البشرية مما يضمن ألا تكون المساعدة متاحة فحسب ولكن أنها أيضًا غير تدخلية وطبيعية (Valipoor & de Antonio, ٢٠٢٣). وخلاصة القول هنا أن الطريق إلى الأمام للحلول المساعدة التي تركز على اللغة العربية غني بالإمكانات. ويرتكز هذا التفاؤل على الخطوات التكنولوجية السريعة وتحول المواقف المجتمعية وتقارب المشاريع التعاونية المتنوعة. ومع تطور هذه الأدوات والأنظمة باستمرار فإنها تقف كمنارات للأمل تشير إلى مستقبل يحتضن المتحدثين باللغة العربية بغض النظر عن التحديات الفريدة التي يواجهونها في عالم مصمم لفهم ودعم احتياجاتهم الفردية.

الخاتمة

إن تطور ودمج التكنولوجيا المساعدة المصممة خصيصًا للمتحدثين باللغة العربية يرمز إلى التقاطع المتناغم بين التكنولوجيا الحديثة والتقدير الثقافي والفهم الإنساني. وتتبلور العديد من الأفكار والموضوعات الأساسية من خلال نظرتنا ذات الأثر الرجعي ورؤيتنا التطلعية للمستقبل. ومن الأمور المركزية في قصة نمو التكنولوجيا المساعدة بالعربية هي روح التصميم الشامل. ولا تقتصر هذه الرحلة على التعديلات الفنية فحسب بل تتعمق في التفاعل العميق بين التكنولوجيا والجوانب المعقدة للغة العربية والقيم الثقافية والاحتياجات المحددة لجمهورها. ويضمن هذا النهج التكاملي أن تكون الحلول الناتجة أكثر من مجرد إضافات تشغيلية بل أن تعكس بصدق الهويات والتجارب الحياتية لأولئك الذين يستخدمونها. إن مثل هذه العقلية هي بالغة الأهمية حيث تعمل على تحويل التكنولوجيا من مجرد أداة إلى انعكاس للتراث والهوية المشتركة. يزدهر الابتكار الحقيقي عبر التعاون. لقد تم توسيع وتعزيز إمكانات اللغة العربية في مجال التكنولوجيا المساعدة من خلال الأبحاث المشتركة والشراكات التي تربط بين الخبرات العالمية والمحلية والجهود متعددة التخصصات.

وكما تم التأكيد سابقًا فإن مزج التقدم التكنولوجي العالمي مع الرؤى المحلية قد أدى إلى صياغة حلول ذات مستوى عالمي ولكنها عربية في جوهرها بشكل لا لبس فيه. وترسم هذه الروح التعاونية خارطة الطريق لتحقيق اختراقات مستقبلية ترتكز على الأهداف المشتركة والإنجازات المشتركة. ومع توسع الآفاق التكنولوجية تظهر تحديات أخلاقية معقدة. ففي حين أن الحلول المرتكزة على الذكاء الاصطناعي تحمل وعودًا هائلة إلا أنها تبرز أيضًا المخاوف بشأن أمن البيانات والتحيزات المحتملة في الخوارزميات والتمثيل العادل. وتتطلب عملية صياغة مستقبل تكنولوجي شامل أن تكون هذه القضايا مركزية وليست هامشية في نقاشات التصميم والتطوير. ويضمن تضمين الاعتبارات الأخلاقية في إطار الابتكار أن تظل التكنولوجيا قوة خيرة لجميع مستخدميها دون تهميش أو حرمان أي شريحة عن غير قصد.

إن مشهد التكنولوجيا المساعدة في حالة تغير مستمر مما يعكس الوتيرة السريعة للتطور التكنولوجي. إن التكامل المتوقع للتعلم العميق والواقع الغامر والأجهزة القابلة للارتداء هي حقائق وشيكة في الأفق. ويتطلب البقاء في طليعة التطورات العالمية في التكنولوجيا المساعدة القدرة على التكيف الدائم واستيعاب المستجدات بسرعة ورؤية موجهة نحو المستقبل. ويكمن الجوهر الحقيقي للتكنولوجيا المساعدة من وراء الرموز المعقدة والخوارزميات المتطورة والأجهزة المتطورة في مستخدميها. ويكمن المقياس النهائي لنجاح الحل في الفرق الواقعي الذي يحدثه في حياة مستخدميه. إن التصميم مع أخذ المستخدم في الاعتبار وتعزيز الحوار المستمر واعتماد نهج التحسين المتكرر يضمن أن تتجاوز حلول التكنولوجيا المساعدة أدوارها الوظيفية لتصبح حلفاء أساسيين في رحلة المستخدم حيث تساعد التجارب وتمكينها وتعزيزها. إن ملحمة التكنولوجيا المساعدة العربية لا تتعلق فقط بالتطور التكنولوجي، بل هي نسيج من الأحلام والعقبات والانتصارات. إنها بمثابة شهادة على التغيير العميق الذي يمكن تحقيقه عندما يكون الابتكار متجذرًا بعمق في التعاطف الثقافي والالتزام الأخلاقي وروح التعاون. وبينما نتوقف للتأمل في الإنجازات الماضية والاستعداد لمواجهة التحديات المقبلة تبقى هناك قناعة واحدة قوية هي: تفانينا الثابت في تعزيز مساحة رقمية شاملة ومتناغمة وتمكينية للمتحدثين باللغة العربية والذي ينير مستقبلًا مليئًا بالإمكانيات الجديدة.

المراجع

1. Abd-Alrazaq, A., AlSaad, R., Alhuwail, D., Ahmed, A., Healy, P. M., Latifi, S., . . . Sheikh, J. (2023). Large language models in medical education: Opportunities, challenges, and future directions. JMIR Medical Education, 9(1), e48291.
2. Abouenour, L., El Hassani, S., Yazidy, T., Bouzouba, K., & Hamdani, A. (2008). (2008). Building an arabic morphological analyzer as part of an open arabic NLP platform. Paper presented at the Workshop on HLT and NLP within the Arabic World: Arabic Language and Local Languages Processing Status Updates and Prospects at the 6th Language Resources and Evaluation Conference (LREC'08),
3. Ahmad, M., Ahmed, Z., Bai, Y., Qiao, G., Popp, J., & Oláh, J. (2022). Financial inclusion, technological innovations, and environmental quality: Analyzing the role of green openness. Frontiers in Environmental Science, 10, 851263.
4. Alanazi, M. S. (2023). Innovation for all: Unleashing the power of assistive technology in special education in arabic-speaking countries. Journal of ICSAR, 7(2), 178-194.
5. Al-Ghurbani, A. M., Jazim, F., Abdulrab, M., Al-Mamary, Y. H. S., & Khan, I. (2022). The impact of internal factors on the use of technology in higher education in saudi arabia during the COVID-19 pandemic. Human Systems Management, 41(2), 283-302.
6. Almalki, S., Alqabbani, A., & Alnahdi, G. (2021). Challenges to parental involvement in transition planning for children with intellectual disabilities: The perspective of special education teachers in saudi arabia. Research in Developmental Disabilities, 111, 103872.
7. Al-Mazrooa, N. (2018). No title. Arabic Localisation: Key Case Studies for Translation Studies,

Ramli, S. (2019). The needs analysis of developing mobile learning application for cybergogical teaching and learning of arabic language proficiency. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 9(8), 33-46.

16. Dhouib, A., Othman, A., El Ghoul, O., Khribi, M. K., & Al Sinani, A. (2022). Arabic Automatic Speech Recognition: A Systematic Literature Review. Applied Sciences, 12(17), Article 17. https://doi.org/10.3390/app12178898
17. Elsheikh, A., & Zeinon, N. (2019). (2019). Mada tawasol symbols & mobile app. Paper presented at the 2019 7th International Conference on ICT & Accessibility (ICTA), 1-5.
18. Farghaly, A., & Shaalan, K. (2009a). Arabic natural language processing. ACM Transactions on Asian Language Information Processing, 8(4), 1-22. doi:10.1145/1644879.1644881
19. Farghaly, A., & Shaalan, K. (2009b). Arabic natural language processing: Challenges and solutions. ACM Transactions on Asian Language Information Processing (TALIP), 8(4), 1-22.
20. Flemes, D. (2016). Regional leadership in the global system: Ideas, interests and strategies of regional powers Routledge.
21. Habash, N. Y. (2022). Introduction to arabic natural language processing Springer Nature.
22. Haddad, B. M. (2005). Ranking the adaptive capacity of nations to climate change when socio-political goals are explicit. Global Environmental Change, 15(2), 165-176.
23. Horvath, A. (2021). Enhancing language inclusivity in digital humanities: Towards sensitivity and multilingualism. Modern Languages Open, (1)
24. Iancu, I., & Iancu, B. (2017). Elderly in the digital era. theoretical perspectives on assistive technologies. Technologies, 5(3), 60. doi:10.3390/technologies5030060
8. Al-Shamayleh, A. S., Ahmad, R., Jomhari, N., & M. Abushariah, M. A. (2020). Automatic arabic sign language recognition: A review, taxonomy, open challenges, research roadmap and future directions. Malaysian Journal of Computer Science, 33(4), 306-343. doi:10.22452/mjcs.vol33no4.5
9. Ashour, S. (2020). How technology has shaped university students' perceptions and expectations around higher education: An exploratory study of the united arab emirates. Studies in Higher Education, 45(12), 2513-2525.
10. Balasubramanian, G. V., Beaney, P., & Chambers, R. (2021). Digital personal assistants are smart ways for assistive technology to aid the health and wellbeing of patients and carers. BMC Geriatrics, 21(1) doi:10.1186/s12877-021-02436-y
11. Banouni, M., Mohamed, E., & Lazrek, A. (2004). (2004). Dynamic arabic mathematical fonts. Paper presented at the TeX, XML, and Digital Typography: International Conference on TeX, XML, and Digital Typography, Held Jointly with the 25th Annual Meeting of the TeX Users Group, TUG 2004, Xanthi, Greece, August 30-September 3, 2004. Proceedings, 149-157.
12. Barakina, E. Y., Popova, A. V., Gorokhova, S. S., & Voskovskaya, A. S. (2021). Digital technologies and artificial intelligence technologies in education. European Journal of Contemporary Education, 10(2), 285-296.
13. Benmarrakchi, F., El Kafi, J., & Elhore, A. (2017). Communication technology for users with specific learning disabilities. Procedia Computer Science, 110, 258-265.
14. Choi, N. G., & DiNitto, D. M. (2013). The digital divide among low-income homebound older adults: Internet use patterns, eHealth literacy, and attitudes toward computer/internet use.15(5) doi:10.2196/jmir.2645
15. Daud, W., Teck, W. K., Ghani, M. T. A., &

25. Kamel, S. (2021). (2021). The potential impact of digital transformation on egypt. Paper presented at the
26. Layton, N., Maclachlan, M., Smith, R. O., & Scherer, M. (2020). Towards coherence across global initiatives in assistive technology Informa UK Limited. doi:10.1080/17483107.2020.1817162
27. Leone, C., Lim, J. S. L., Stern, A., Charles, J., Black, S., & Baecker, R. (2018). Communication technology adoption among older adult veterans: The interplay of social and cognitive factors. Aging and Mental Health, 22(12), 1666-1677. doi:10.1080/13607863.2017.1381946
28. Mancilla-Martinez, J. (2020). Understanding and supporting literacy development among english learners: A deep dive into the role of language comprehension. AERA Open, 6(1), 2332858420912198.
29. Martin, C. L., Bakker, C. J., Breth, M. S., Gao, G., Lee, K., Lee, M. A., . . . Janeway, L. M. (2021). The efficacy of mobile health interventions used to manage acute or chronic pain: A systematic review. Research in Nursing & Health, 44(1), 111-128.
30. Naous, T., Hokayem, C., & Hajj, H. (2020). (2020). Empathy-driven arabic conversational chatbot. Paper presented at the Proceedings of the Fifth Arabic Natural Language Processing Workshop, 58-68.
31. Nerabie, A. M., AlKhatib, M., Mathew, S. S., El Barachi, M., & Oroumchian, F. (2021). The impact of arabic part of speech tagging on sentiment analysis: A new corpus and deep learning approach. Procedia Computer Science, 184, 148-155.
32. Paucar-Menacho, L. M., Castillo-Martínez, W. E., Simpalo-Lopez, W. D., Verona-Ruiz, A., Lavado-Cruz, A., Martínez-Villaluenga, C., . . . Schmiele, M. (2022). Performance of thermoplastic extrusion, germination, fermentation, and hydrolysis techniques on phenolic compounds in cereals and pseudocereals. Foods, 11(13), 1957.
33. Ripat, J. D., & Woodgate, R. L. (2011). Locating assistive technology within an emancipatory disability research framework. Technology and Disability, 23(2), 87-92.
34. Saad, M. A. E., & Borowska Beszta, B. (2019). Disability in the arab world: A comparative analysis within culture. Psycho Educational Research Reviews, 8(2), 29-47. Retrieved from http://www.idealonline.com.tr/IdealOnline/lookAtPublications/paperDetail.xhtml?uId=104446
35. Saleh, Y., & Issa, G. (2020). Arabic sign language recognition through deep neural networks fine-tuning.
36. Thabit, R., Udzir, N. I., Yasin, S. M., Asmawi, A., Roslan, N. A., & Din, R. (2021). A comparative analysis of arabic text steganography. Applied Sciences, 11(15), 6851.
37. United Nations. (2006). Convention on the rights of persons with disabilities (CRPD)| united nations enable.
38. Weber, A. S., Turjoman, R., Shaheen, Y., Al Sayyed, F., Hwang, M. J., & Malick, F. (2017). Systematic thematic review of e-health research in the gulf cooperation council (arabian gulf): Bahrain, kuwait, oman, qatar, saudi arabia and united arab emirates. Journal of Telemedicine and Telecare, 23(4), 452-459.
39. Yasir Suleiman. (2014). The arabic language and national identity
40. A study in ideology
41. Younes, J., Souissi, E., Achour, H., & Ferchichi, A. (2020). Language resources for maghrebi arabic dialects' NLP: A survey. Language Resources and Evaluation, 54(4), 1079-1142. doi:10.1007/s10579-020-09490-9

توطين تطبيق نصي لمستخدمي التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية

الملخص

إن تطبيق النص العربي التنبؤي (Predictable Arabic) هو تطبيق نصي للتواصل البديل والمعزز (AAC) للمستخدمين في منطقة الخليج. وقد تطلب ضمان التكيف الناجح لهذا التطبيق أكثر من مجرد الترجمة النصية وتكامل لوحة المفاتيح العربية. حيث شملت الاعتبارات الرئيسية أيضاً التصميم وتجربة المستخدم ولاسيما فيما يتعلق باختيار الأزرار وترتيبها لاستيعاب الاتجاه من اليمين إلى اليسار ومعالجة الفروق الثقافية واللغوية الدقيقة. وقد تم تعزيز توطين التطبيق لمستخدمي التواصل البديل والمعزز في منطقة الخليج من خلال الاستفادة من مجموعة الرموز الحالية مع دمج رموز جديدة محسنة خصيصاً للتطبيق.

الكلمات المفتاحية
التواصل البديل والمعزز، تطبيق (Predictable Arabic)، التوطين.

ريبيكا برايت
rbright@therapy-box.co.uk
سوابنيل جادجيل
sgadgil@therapy-box.co.uk

صندوق العلاج (Therapy Box)، Sun Studio 3، 30 Warple Way W3 0RX، لندن، المملكة المتحدة

راعي مدى لاب

جديد على التوحد؟

We'll help you get started.
سنساعدك على البدء

LEARN AUTISM

On-demand video tutorials with Arabic subtitles

Available on the App Store
GET IT ON Google Play
SCAN ME

www.LearnAutism.com
LearnAutismApp LearnAutism

المقدمة

إن تطبيق النص العربي التنبؤي (Predictable Arabic) أو (Therapy Box) هو تطبيق لتحويل النص إلى كلام يستخدمه الأشخاص الذين يعانون من حالات تقدمية وتنموية عندما تكون قدرتهم على النطق محدودة. وهو وسيلة مساعدة بديلة ومعززة للتواصل (AAC) يستخدمها الأشخاص الذين يعانون من حالات مختلفة بما في ذلك مرض العصب الحركي والشلل الدماغي والتوحد والحبسة الكلامية ومرض باركنسون.

يستخدم التطبيق التنبؤ بالكلمات لتوفير الوقت في كتابة الرسائل ويوفر للأشخاص ذوي القدرة الحركية المحدودة خيارات للنفاذ تمكنهم من استخدام أي جزء من الجسم أو أي حركة يمكنهم القيام بها – بما في ذلك مفتاح السويتش الذي يتم التحكم فيه عن طريق اليد أو مفتاح الرأس أو القدم أو تتبع إيماءات الوجه أو تتبع حركة العين. ويناسب التطبيق أيضاً حركات الاهتزاز وصعوبات حركة اليد. ويمكن للأشخاص إنشاء عبارات للوصول السريع تكون جاهزة للاستخدام في الفصول الدراسية أو المواعيد أو الاجتماعات. يمكنهم أيضًا استخدام ميزة (floorholding) وهي ميزة تسمح بتشغيل الرسائل التلقائية أثناء الكتابة حتى لا يقاطع الآخرون المستخدم. وهي ميزة قابلة للتخصيص ومرنة للغاية. وتشمل التكنولوجيا الأساسية المستخدمة في التطبيق هي محركات الكلام الاصطناعية ووحدات التنبؤ بالكلمات وميزات إمكانية النفاذ المتنوعة. ويمكن تحديد كل إعداد وتعديله بما يناسب احتياجات المستخدم لتمكين الاتصال الفعال وتقليل الجهد والتعب الذي قد يسببه التواصل البديل والمعزز حيثما أمكن. ويتم استخدام هذا التطبيق حاليًا من قبل أشخاص في ٣٥ دولة عبر تسع لغات أساسية غير الإنجليزية. وتطلب تطوير النسخة العربية توطين التطبيق الأمر الذي تضمن العمل المتعلق بتجربة المستخدم والسلامة اللغوية والاعتبارات الثقافية.

عملية التصميم

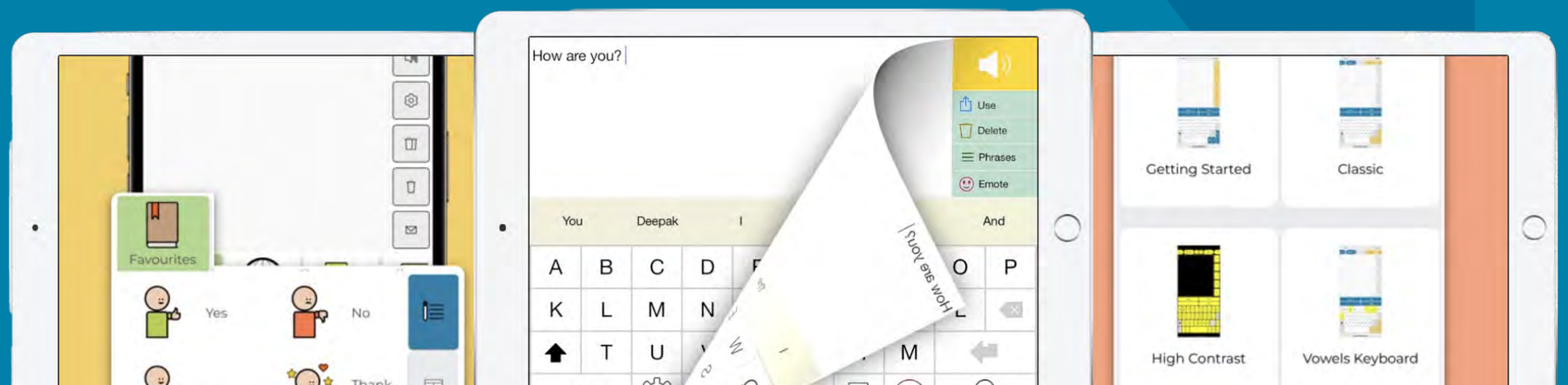
إن الإصدار الرئيسي السابع لتطبيق (Predictable) هو قيد التطوير حاليًا. ويعمل فريق التصميم والتطوير على تحسين عملية تصميم مستنيرة من خلال مشاركة واسعة النطاق للمستخدمين منذ الإصدار الأول في عام ٢٠١١. وقد تم تحسين المكونات الأساسية لتصميم التطبيق بعد المشاورات المباشرة وجلسات اختبار قابلية الاستخدام وتعليقات مستخدمي التطبيق الحاليين والجدد على مستوى العالم. وقد ساهمت الكثير من هذه العمليات في تصميم وتطوير التطبيق باللغة العربية. وبعد مرحلة جمع المتطلبات والأبحاث المتعلقة بمنهجيات التصميم باللغة العربية، نفذ الفريق تصاميم ونماذج أولية مرئية لتجربة المستخدم لهذا التطبيق باللغة العربية والتي تمت مشاركتها مع أصحاب المصلحة.

اعتبارات تصميم تجربة المستخدم

نظرًا لأن تطبيق (Predictable) كان يُستخدم سابقًا فقط للنصوص البرمجية المستندة إلى الاتجاه من اليسار إلى اليمين (LTR)، فقد كان أول اعتبار للتصميم هو تقييم وإعادة تصميم شاشات الواجهة الرئيسية لدينا لتناسب اللغة العربية والنصوص المكتوبة من اليمين إلى اليسار (RTL). وهكذا فقد تم نقل العناصر الرئيسية للوحة المفاتيح الرئيسية وشاشات العبارات من اليمين إلى اليسار بما في ذلك قسم "مفتاح الميزة"، حيث يوجد زر "التحدث" والوظائف الأخرى مثل الحذف والتراجع. تحول البرنامج النصي في نافذة الرسالة إلى الاتجاه من اليمين إلى اليسار وتم أيضًا تعديل العديد من وظائف إمكانية النفاذ الأساسية المرتبطة بالنص مثل التظليل والمؤشر.

الشكل ١.
الرموز من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار لوظيفة الكتابة اليدوية

وتمت مراجعة أيقونات الواجهة كما تم قلبها حيثما كان ذلك مناسبًا كما هو الحال في الشكل ١ والشكل ٢. وتضمنت بعض أيقونات الواجهة أحرفًا أو كلمات للمساعدة في توصيل مفهوم متعلق بالبرنامج النصي فيما عرضت أيقونات أخرى منحى اتجاهي. فعلى سبيل المثال أظهر الرمز الذي يمثل مكبر الصوت موجات صوتية تنبعث من مكبر الصوت. وتأتي هذه الموجات في سياق الاتجاه من اليسار إلى اليمين في اللغة الإنجليزية من اليسار، وفي سياق الاتجاه من اليمين إلى اليسار في النسخة العربية، يجب قلب الرمز لإظهار قدوم هذه الموجات من اليمين (الشكل ٢). ومع ذلك فقد ظلت العديد من الرموز دون تغيير مثل أيقونة نظرة العين وأيقونات التصدير.



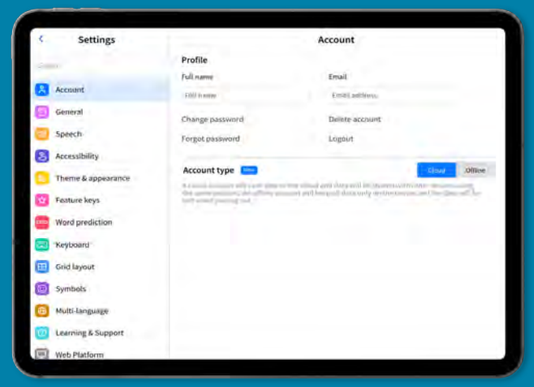
تعد لوحة المفاتيح الموضحة في الشكل ٣ (بالإضافة إلى شريط التنبؤ بالكلمات جزءًا لا يتجزأ من هذا التطبيق. وبالنسبة للنسخة العربية فقد للغة العربية) iOS (تمت مطابقة لوحة المفاتيح العربية مع لوحة مفاتيح للتبديل بين حالات النص)انظر الشكل) Shift (واستخدمت بالمثل مفتاح ٤ (.وتم إجراء تغييرات طفيفة في الموضع المحدد بما يتناسب مع مخطط شكل التطبيق حيث إنه يجب الالتزام بالتوافق مع قفل لوحة المفاتيح ومفتاح السويتش وتتبع حركة الرأس وحركة العين. كما تم استخدام الأرقام العربية لشاشة لوحة المفاتيح الرقمية.

الشكل ٢.
رمز ميزة "التحدث من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار

الشكل ٣.
شاشة لوحة المفاتيح للتطبيق باللغة الإنجليزية

الشكل ٤.
شاشة لوحة المفاتيح للتطبيق باللغة العربية

وبالإضافة إلى لوحة المفاتيح وصفحات العبارات الرئيسية للتطبيق تم أيضًا توطين شاشة الإعدادات لتكون قابلة للاستخدام من اليمين إلى اليسار. وتم أيضًا تعديل موضع مفاتيح التبديل لتحديد الخيارات ضمن خيارات الإعدادات حيثما كان ذلك مطلوبًا. كما تم تغيير موقع علامات التجزئة والأسهم الخلفية وقوائم النقاط النقطية والتلميحات والعناوين كما هو موضح في الشكل ٥ والشكل ٦.



الشكل ٥.
شاشة الإعدادات للتطبيق باللغة الإنجليزية

الشكل ٦.
شاشة الإعدادات للتطبيق باللغة العربية

توطين النص

يتطلب التوطين أكثر من مجرد ترجمة بسيطة. وتستفيد بنية تطبيق (Predictable) من أسلوب ترجمة السلاسل النصية لاستخدامها داخل التطبيق مثل رسائل الخطأ والمحتويات الأخرى. ويتطلب ذلك ملفًا يتم فيه تخزين جميع الموارد لتوطين لغة معينة وهي في هذه الحالة اللغة العربية. وتأخذ الإجراءات التي تبحث عن قيم المفاتيح في ملف قائمة الخصائص في الاعتبار تفضيلات اللغة الخاصة بالمستخدم ليتم استرجاع النسخة المترجمة للمفتاح من الملف المناسب في حالة وجودها. ويمكن لمترجم محلي استخدام قائمة الخصائص باللغة الإنجليزية لتوفير الترجمات بشكل منهجي بدلاً من فعل ذلك لكل زر أو سلسلة نصية لترجمتهم داخل التطبيق.

تصميم الرموز

يمكن التعرف على الرموز أو فهمها بغض النظر عن لغة الشخص أو مهاراته في القراءة والكتابة كما أن للعديد منها استخدامات عالمية. وقد اقترح هوير (٢٠٠٠) أن الأشخاص من بعض الخلفيات الثقافية قد لا ينظرون إلى الرموز بشكل مماثل. وأشارت الأبحاث الإضافية إلى تحديات في المنطقة العربية باستخدام مجموعات الرموز المصممة خارج المنطقة (Elsheikh and Zeinon, ٢٠١٩). ويؤدي هذا إلى إمكانية استيعاب أكبر للتواصل البديل والمعزز بشكل عام إذا تم استخدام مجموعة رموز محلية (Elsheikh and Zeinon, ٢٠١٩). وقد تم استخدام رموز "تواصل" المصممة لهذا الغرض بالذات في المنطقة منذ ذلك الحين، وأظهر التقييم الأولي لتلك الرموز أن الرموز شجعت على المشاركة (Draffan et al., ٢٠١٥). ولذلك ستتضمن النسخة العربية من تطبيق (Predictable) رموز "تواصل" (مركز مدى للتكنولوجيا المساعدة وشركاؤه) وقد تم ترجمة مجموعة كاملة من الرموز من النسخة الإنجليزية لاستخدامها في النسخة العربية من التطبيق. كما تم أخذ المدخلات المتعلقة بالملاءمة الثقافية للرموز وسهولة الاستخدام في الاعتبار. وبعد مراجعة الرموز المتوفرة في النسخة الإنجليزية تم تصميم وتنفيذ البدائل المناسبة. فعلى سبيل المثال كان الهدف من الشكل ٧ هو تمثيل الكلمات الخاصة بـ "مستشفى"

و"عيادة" والتي تم تعديلها لتشمل هلالًا أحمر يحل محل الصليب الأحمر. ونتيجة لذلك تمت إضافة رموز جديدة إلى قاعدة البيانات الشاملة للتطبيق.

الشكل ٧.
الرمز المقترح للمستشفى بعد توطينه للنسخة العربية من التطبيق.

فرص التطوير والبحث المستقبلي

قد يسعى العمل المستقبلي إلى تحسين تصميم تطبيقات التواصل البديل والمعزز للمستخدمين ثنائيي اللغة بما في ذلك التبديل السريع بين اختيارات لغة المستخدم وسلوكيات تبديل التعليمات البرمجية. ومن شأن هذا الأمر أن يدعم التطوير والبحوث التي تتناول استخدام الرموز العالمية وأنظمة التواصل البديل والمعزز الديناميكية المخصصة لتناسب القدرات الجسدية واللغوية والحسية والمعرفية الفريدة لكل مستخدم ولتتكيف مع كل بيئة ومع مشكلات التعب ومع تعليقات المستخدمين.

الخاتمة

تتطلب الترجمة الفعالة لتطبيق تحويل النص إلى كلام للمستخدمين العرب ترجمة النص واستخدام لوحة المفاتيح العربية. وتعتبر اعتبارات التصميم وتجربة المستخدم المتعلقة باختيار الأزرار وتخطيط عرضها لتعكس اتجاه التصميم من اليمين إلى اليسار والعوامل الثقافية واللغوية ذات أهمية قصوى. كما أن الاعتماد على استخدام مجموعة الرموز الموجودة مسبقاً وإضافة رموز جديدة ومعاد تصميمها قد ساعد في توطين النسخة العربية من تطبيق (Predictable) لمستخدمي التواصل البديل والمعزز في منطقة الخليج.

المراجع

1. Draffan, E.A., Wald, M. and Halabi, N. et al. (2015). Generating acceptable Arabic Core Vocabularies and Symbols for AAC users. 6th Workshop on Speech and Language Processing for Assistive Technologies, Dresden, Germany. pp. 91-96. (doi:10.18653/v1/W15-5116).
2. Elsheikh, A., and Zeinon N, 2019. Mada Tawasol Symbols & Mobile App, 7th International Conference on ICT & Accessibility (ICTA), Hammamet, Tunisia, 2019, pp. 1–5, doi: 10.1109/ICTA49490.2019.9144883.
3. Huer, M., (2000). Examining perceptions of graphic symbols across cultures: Preliminary study of the impact of culture/ethnicity, Augmentative and Alternative Communication, 16:3, 180–185, DOI: 10.1080/07434610012331279034
4. Predictable (Therapy Box), https://apps.apple.com/gb/app/predictable/id404445007.
5. Tawasol symbols, https://tawasol.mada.org.qa/?lang=en (Tawasol symbols are available under a CC BY-SA 4.0 licence)

بو حمد
أول مترجم افتراضي قطري
للغة الإشارة القطرية

jumla.mada.org.qa

الإشارية ومجتمعات الصم

سمير سمرين
semreens@aljazeera.net

خبير لغة الإشارة ومذيع أول
في قناة الجزيرة الإخبارية

الكلمات المفتاحية:
اللغات المؤشرة، لغة الاشارة، مجتمعات الصم,

ملخص

تسعى هذه الورقة العلمية إلقاء الضوء على مفهوم اللغات المؤشرة المنتشرة حول العالم ووضع مقاربات موثقة حول ماهيتها وتعريفها وتطورها ومقارنتها مع اللغات المنطوقة كونها لغات حية كاللغات الكلامية لها قواعدها وتراكيبها النحوية الخاصة بها، كذلك تسلط الضوء على الثقافة المجتمعية لمستخدمي هذه اللغة وهم الأشخاص الصم، باعتبارهم أصحاب خصوصية لغوية فريدة تؤثر وتتأثر بالبيئة والمحيط، لهذا تتعدد الثقافات المجتمعية واللغوية. ستطرق هذه الورقة لمراحل تطور اللغات المؤشرة في المنطقة العربية والعالم والجهود التي بذلت لتوثيقها ونشرها وزيادة عدد العارفين بها من أفراد المجتمع السامعين، كما ستقدم مقاربة وتعريف للإشارات الدولية والإشارات العربية التي تستخدم كوسيلة تواصلية في الملتقيات والتجمعات العربية والدولية.

١. علم اللغويات في لغات الإشارة

علم اللغويات هو علم يهتم بدراسة طبيعة اللغات دراسة علمية من حيث خصائصها وتراكيبها ودرجات التشابه والتباين فيما بينها. وكذلك يهتم بدراسة تاريخ اللغات وكيفية اكتسابها، لذلك يعتبر علم يدرس اللغة المؤشرة من كل جوانبها دراسة شاملة (سمرين, ٢٠١٢).

١,١. اللغات المؤشرة

هي نظام لغوي يستخدمه الأشخاص الصم للتواصل وتعتمد هذه اللغات على استخدام الإيماءات والحركات والعلامات اليدوية (الأشكال اليدوية) للتعبير عن الأفكار والمفاهيم. ويشير الإتحاد العالمي للصم انه هناك أكثر من ٢٠٠ لغة اشارية حول العالم، وكل لغة تعكس خصوصية وثقافة مستخدميها من مجتمعات الصم المتعددة والمتنوعة في العالم.

١,٢. لغة الإشارة

يقصد بها وسيلة اتصال مرئي، يعتمد نظام لغوي معين يتم فيه توظيف حركة وشكل اليدين والإيماءات والحركات الجسدية و تعبيرات الوجه والتي يستخدمها مجتمع الصم في أي بلدا ما للتواصل فيما بينهم والآخرين للتعبير والتعرف على كافة مناحي الحياة التي يؤثرون ويتأثرون بها. وهي لغة لها قواعدها وتراكيبها الخاصة بها . وتعتبر اللغة الأولى والطبيعية لمجتمع الصم.

١,٣. لغة الإشارة الوطنية

هي نظام لغوي يؤدى من خلال الإشارات البصرية والتي تشتمل على كافة الوحدات اللغوية المرتبطة بها، و تحمل دلالات و معاني اتفق عليها الصم من نفس الدولة و يستخدمونها كلغة تواصلية فيما بينهم (اللغة الأم).

١,٤. الإشارات العربية

يقصد بها الإشارات العربية الأكثر شيوعاً وتستخدم كلغة رديفة في المؤتمرات والمحافل العربية.

٢. مفهوم لغة الإشارة

ازداد الاهتمام بلغة الإشارة للصم في الحقبة الأخيرة من القرن الماضي، بعد أن أصبحت لغة معترفاً بها في جميع أنحاء العالم، ونُظر إليها على أنها اللغة الطبيعية الأم للصم، لاتصالها بأبعاد نفسية قوية لديهم، ولما تميزت به من قدرتها على التعبير بسهولة عن حاجات الأصم وتكوين المفاهيم لديه، بل لقد أصبح لدى البعض من المبدعين الصم القدرة على إبداع قصائد شعرية ومقطوعات أدبية، وترجمة الشعر الشفوي إلى هذه اللغة والتي تعتمد أساسا على الإيقاع الحركي للجسد ولا سيما اليدين، فاليد وسيلة رائعة للتعبير بالأصابع وتكويناتها، يمكن أن نضحك ونبكي، أن نفرح ونغضب ونبدي رغبة ما، ونطلق انفعالآ ، ونفرج عن أنفسنا، كما يمكن الغناء والتمثيل باليد بدلآ من الغناء والتمثيل الكلامي، وقد أطلق أحدهم شعار " عينان للسماع".

تؤدى لغة الإشارة بيد واحدة أو كليهما، و في أماكن مختلفة من الجسم لتؤديان تعبيراً يحمل دلالة ومعني من خلال وحدات يطلق عليها بالمعلمات أو المكونات وهي:

- **شكل اليد**
- **الحركة**
- **مكان اليد**
- **اتجاه راحة اليد**
- **العلامات الغير يدوية**
(تعابير الوجه، العين، الفم، الحواجب، الكتفين)

٣. لغة الإشارة وتطورها في العالم

أما بالنسبة لتاريخ لغة الإشارة وتطورها في العالم فتعود البداية الحقيقية للاهتمام العلمي بتاريخ الصم إلى نهاية الستينات وبداية السبعينات. ومن هنا ومن حداثة الاهتمام بتاريخ الصم تتضح صعوبة تتبع تاريخ لغة الإشارة في العالم وتوثيقه، إلا أن هذا لم يمنع بعض الباحثين من التأكيد بأنه على مر التاريخ و في أي مكان في العالم يوجد فيه صم ستكون هناك لغة إشارة، ومما تجدر الإشارة إليه هو ارتباط تاريخ لغة الإشارة بتاريخ تربية وتعليم الصم إذ اتخذها الكثير من المربين كأساس لتعليم الصم.

بداية التوثيق التاريخي لتربية الصم واستخدام لغة الإشارة في تعليم الصم ترجع إلى القرن السادس عشر عندما بدأ الراهب الأسباني دي ليون De Leon (١٥٢٠-١٥٨٤) في تدريس طفلين أصمين من عائلة ثرية، حيث يعتبر أول مدرس معروف للصم في العالم، لا يعرف الكثير عن الطريقة التي اتبعها دي ليون في التدريس، لكن يعتقد أن لغة الإشارة كانت جزءا من الطريقة خصوصاً الإشارات المنزلية التي كان يستخدمها الطفلان الأصمان. ويعتبر الفرنسي دي ليبيه De L'Epee هو أول من تبنى استخدام أبجدية الأصابع مع الإشارة ، وهو أول من أنشأ مدرسة للصم في العالم في باريس في أواخر ١٧٦٠ كما تبنى دي ليبيه لغة الإشارة المستخدمة بين الصم في باريس لتدريس الصم وتعليمهم وذلك لإسهاماتها في إيصال المعلومة للتلاميذ الصم بيسر وسهولة.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية ، ارتبطت بداية التغيير والتطور في لغة الإشارة بافتتاح أول معهد خاص بالصم في أمريكا في عام ١٨١٧م والذي ساهم في افتتاحه كل من توماس هوبكنز جالوديت Thomas Hopkins Gallaudet ولورنت كليرك Laurent Clerc المدرس الأصم الذي قدم من معهد باريس للصم والذي يعتبر أول مدرس أصم في أمريكا، وقبل هذا التاريخ كان الصم يستخدمون لغة الإشارة ويتواصلون من خلالها، وهو ما كان يعرف بالإشارة المحلية ، إلا أن المعهد وفر البيئة التي ساهمت في حدوث التفاعل بين لغة الإشارة الأمريكية القديمة التي يستخدمها الطلاب الصم و لغة الإشارة الفرنسية التي يستخدمها كل من كليرك وجالوديت في التدريس. ونتج عن هذا التفاعل لغة الإشارة الأمريكية المعروفة الآن American Sign Language (ASL) والتي تشير الدراسات إلى أن ٣٠٪ منها مأخوذ من لغة الإشارة الفرنسية.

هذه البداية في تعليم الصم في الولايات المتحدة الأمريكية استمرت وتطورت من خلال إنشاء المزيد من معاهد الصم في العديد من الولايات. وكنتيجة طبيعية لهذا التطور في التعليم العام للصم تم فتح المجال للصم لمواصلة التعليم الجامعي من خلال إنشاء جامعة جالوديت في عام ١٨٦٤م والتي تعتبر الوحيدة من نوعها في العالم المخصصة للطلاب الصم والطلاب السامعين الذين يتقنون لغة الإشارة .

تم تتويج هذا التوسع والتطور بعدة دراسات حول قواعد لغة الإشارة الأمريكية وإثبات أنها لغة حقيقية لا تقل عن غيرها من اللغات الأخرى. ومن أهم هذه الدراسات دراسة ويليام ستوكي الذي تم تعيينه كبروفسور لتدريس اللغة الانجليزية في جامعة جالوديت في عام ١٩٥٠م.

ومنذ تأسيس الإتحاد العالمي للصم عام ١٩٥١في مدينة روما بايطاليا اخذ على عاتقه نشر الوعي بثقافة الصم اللغوية وضرورة احترامها واستخدامها في كافة مناحي الحياة المتعلقة بهم، كما جاءت الإتفاقية الدولية لحقوق الأشخاص ذوي الإعاقة لتؤكد هذا الحق والإعتراف بهذه اللغات لمجتمعات الصم المتنوعة في العالم. ومن هنا جاء اعتراف عديد من الدول بلغاتها المؤشرة واعتبارها من اللغات الرسمية المعتمدة. ومع التقدم التكنولوجي وتطور الذكاء الإصطناعي استفاد الصم والباحثين حول العالم من هذه التكنولوجيا وتم توظيفها واستثمارها في توثيق اللغات الإشارية ونشرها وتعليمها من خلال تصميم تطبيقات وبرامج خاصة بها بعد ان كانت تقتصر على القواميس الورقية المصورة.

٤. لغة الإشارة وتطورها في العالم العربي

أما بالنسبة لتطور اللغة الإشارية في المنطقة العربية فقد بدأت بمحاولات خجولة من خلال بعض المحاولات لتوثيق اللغات الإشارية، وأولها كان القاموس المصري عام ١٩٧٢ من الجمعية الأهلية المصرية لرعاية الصم باشراف وزارة الشؤون الإجتماعية ومن ثم القاموس الأردني عام ١٩٩٠وبعدها توالت القواميس المحلية، وتم توثيق لغة الإشارة في معظم الدول العربية ونذكر منها بعض الدول وهي: مصر، الأردن، فلسطين، ليبيا، العراق، الإمارات، الكويت، السعودية، المغرب، السودان، موريتانيا، قطر، سلطنة عمان، سوريا، لبنان و تونس. تبقى الحاجة ملحة لتطوير هذه اللغة و ظهرت محاولات لتوحيد الإشارات العربية على اعتبار الأرتباط العربي بالموروث الثقافي والاجتماعي والديني واللغوي والجغرافي الواحد، مما حذا بمجلس وزراء الشؤون الاجتماعية العرب لإتخاذ قرار لتوثيق الإشارات العربية الأكثر شيوعاً واستخداماً عند الصم العرب والخروج بقاموس عربي، وبالفعل دَشن العرب القاموس الإشاري العربي الأول برعايه جامعة الدول العربية ومشاركة فاعلة من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم والإتحاد العربي للهيئات العاملة برعاية الصم وكان ذلك في ١٩٩٩.

عام ١٩٩٧ بدأ "الرامزي وسمرين" بتجميع المادة العلمية لإعداد القاموس الجغرافي لأسماء دول ومدن العالم وتم إنجازه عام ٢٠٠٤ برعاية الجمعية القطرية لذوي الاحتياجات الخاصة.

استكمالاً للجهود السابقة عقدت ورشة عمل لتوثيق الإشارات العربية الأكثر شيوعاً ولم يتضمنها القاموس الأول، وذلك خلال الفترة من ١٩-٢٩ ديسمبر عام ٢٠٠٥م في دولة قطر.

كما استفاد الصم العرب من الثورة التكنولوجية في العالم وبدأوا بتطوير وتوثيق لغاتهم الوطنية ونشرها وتعليمها للآخرين، وظهرت مجموعة تطبيقات مهتمة بلغة الإشارة الوطنية والعربية، وبدأ كثير من الباحثين العرب الولوج لعالم هذه اللغة ودراستها وإنتاج ادبيات مختصة في علم اللغويات المؤشرة .

٥. لغة الإشارة واللغات المنطوقة

لغة الإشارة لغة طبيعية تتطور تطوراً طبيعياً مع الزمن لدى طائفة مستخدميها، كما أن مبادئ بنيتها النحوية تتشابه في إطارها العام مع كل اللغات الإنسانية، ولكنها تمتلك خصوصية مستقلة في نظامها من حيث قواعدها النحوية واستقلاليتها عن اللغة المحكية. خلال العقود الثلاثة الماضية أثبتت البحوث المتعلقة في اللغات الإشارية بأنها تمتلك نفس المواصفات اللغوية للغات المنطوقة، وتطورت طبيعيا مثلها، ولا أحد سواء من السامعين أوالصم اخترع أياً من اللغات الإشارية الطبيعية على إمتداد أجيال من مستخدمي هذ اللغات، ومن ثمّ فإن لغات الإشارة ليست عامة أو شاملة مما يعني أنه لا وجود للغة إشارة واحدة مستعملة من قبل جميع الصم في العالم أجمع.

٦. الإشارات الدولية والإشارات العربية

لا يوجد لغة إشارة موحدة على مستوى العالم بل لكل مجتمع من الصم خصوصيته اللغوية المنفردة، وهذا سبب إشكالية لعدم قدرة الصم على التواصل فيما بينهم وخاصة إذا كانوا من بلدان مختلفة ولغة مختلفة ومع التقاء الصم حول العالم ببعضهم في الملتقيات الدولية والإقليمية تولدت الحاجة للتواصل الفعال لهذا ظهر ما يسمى بالإشارات الدولية وهي مجموعة إشارات من عديد من اللغات الإشارية المستخدمة حول العالم والأكثر شيوعاً ومفهومة ومستخدمة من عدد كبير من الصم حول العالم كما ان تلاقح اللغات فيما بينها ولد عديد من الإشارات المشتركة، والإشارات الدولية لا تعتبر ثابتة بل تتغير وتزداد وتنقص حسب المكان والزمان والجمهور المستهدف، كذلك الإشارات العربية والتي اتفق عليها الصم العرب اصبحت تستخدم في الملتقيات والإعلام، والجدير بالذكر أن لغات الإشارة العربية متشابهة الى حد كبير فيما بينها بحكم الموروث الثقافي والقرب الجغرافي باستثناء بعض الدول العربية في شمال افريقيا وهي (الجزائر، تونس، المغرب) كذلك الصومال وجيبوتي وجزر القمر بسبب قربهم والتصاقهم بثقافات لغوية غير عربية.

الخاتمة

أثبتت الدراسات بأن اللغات المؤشرة هي لغات حية لها نظام وقواعد وتراكيب لغوية كغيرها من اللغات المنطوقة وتختلف عن اللغات المنطوقة من حيث التراكيب والقواعد اللغوية. كما ان اللغات المؤشرة تتشابه في مقوماتها ومحدداتها كونها لغة تعتمد على الحركة اليدوية والإيماءات والتعبير الجسدي، لكن تختلف بشكل اليدين ومعاني ودلالات الحركات من لغة لأخرى، كذلك يجب الانتباه بأن كافة المكونات تعتبر أجزاء لا يمكن فصلها عن بعضها لتشكل بمجملها لفظ أو الفاظ لغوية ذات معنى ودلالة.

المراجع

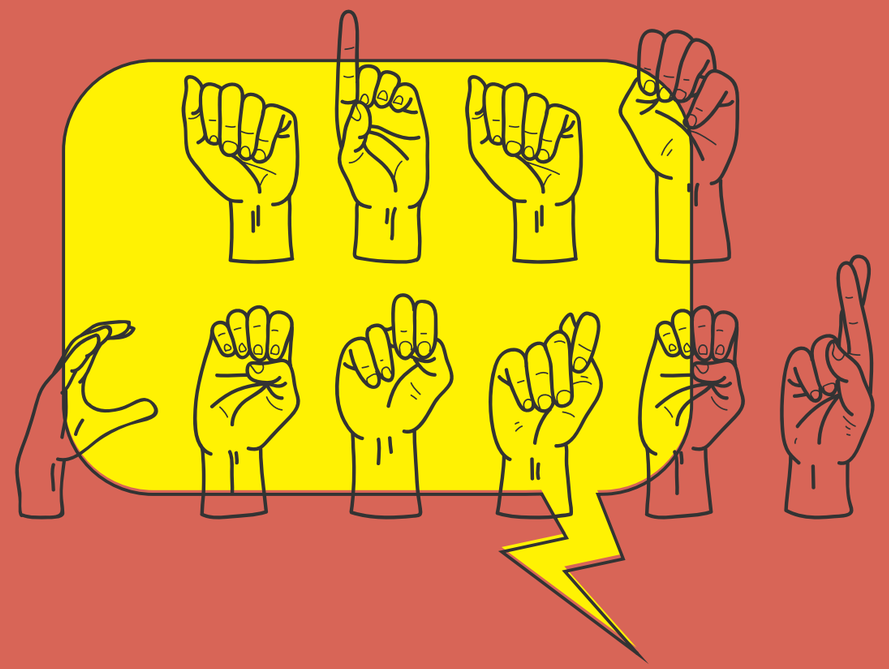
١. سمير سمرين: الدليل المهني للترجمة والمترجم بلغة الإشارة، ٢٠١٢.

٢. سمير سمرين، محمد البنعلي: قواعد لغة الإشارة القطرية العربية الموحدة، المجلس الاعلى لشؤون الاسرة، قطر،٢٠٠٩.

٣. سمير سمرين : فاعلية برنامج تدريبي قائم على لغة الإشارة في إثراء الحصيلة اللغوية عند الصم ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، ٢٠١٣ .

٤. طارق بن صالح الريس: ثنائي الثقافة ثنائي اللغة، ٢٠١٠م.

٥. مرام الجعيد، محمد العتيبي، دراسة تحليلية لغوية للغة الاشارة السعودية، ٢٠١٩



رموز تواصل

Tawasol Symbols

by Mada

tawasol.mada.org.qa

DeepFoni

ابتكار مساعد للتواصل لتمكين الأشخاص من ذوي صعوبات التواصل

سعيدة حمريت
saida2208@gmail.com
شركة (DeepFoni)، تونس

الملخص

تتعمق هذه الورقة العلمية في القدرات التحويلية لابتكار (DeepFoni) وهو مساعد صوتي متطور مصمم لدعم التواصل السلس عبر الحدود اللغوية والثقافية. وتسعى شركة (DeepFoni) باعتبارها منارة للابتكار التكنولوجي إلى تمكين الأشخاص الذين يواجهون تحديات في التواصل وتعزيز بيئة عالمية من المساواة والتفاهم والشمولية. وسنقدم لمحة عامة عن التطبيق وميزاته وتأثيره المجتمعي المحتمل مع التركيز على دوره في تشكيل مجتمع عالمي أكثر ترابطًا.

الكلمات المفتاحية
ابتكار مساعد للتواصل، الأشخاص من ذوي صعوبات التواصل، المساعد الصوتي.

المقدمة

بينما تقف البشرية على حافة الثورة الصناعية الرابعة، فإن التكنولوجيا لا تعمل فقط كقوة داعمة ولكن أيضًا كطليعة تقود التغييرات بسرعات غير مسبوقة (Khan, ٢٠٢٠). لقد أدى المد والجزر المستمر للتقدم التكنولوجي إلى تغيير عميق في نسيج المجتمعات مما ترك بصمة لا تمحى على الطرق التي يتواصل بها الأفراد ويتفاعلون ويتواصلون (Dhouib et al., ٢٠٢٢). وقد برزت ضمن هذا النسيج النابض بالحياة من الابتكار مجالات مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعرف على الصوت باعتبارها مجالات جريئة تقود مسارات تحويلية تؤثر على جوانب لا تعد ولا تحصى من حياتنا اليومية. وتعمل هذه العوالم جنبًا إلى جنب بلا توقف لصياغة الأدوات والمنصات التي توفر حلولاً ذكية للتحديات التي لا يمكن التغلب عليها حتى الآن (Dhouib et al., ٢٠٢٢). ويميز تطبيق (DeepFoni) نفسه وسط هذا المشهد الديناميكي كمساعد صوتي ذو رؤية وليس مجرد نتاج للابتكار ولكن منارة للتغيير. وقد صمم بفلسفة إزالة الحواجز وتجاوز العوائق، يسعى (DeepFoni) إلى أن يكون

الحل الشافي لأولئك الذين يتصارعون مع القيود اللغوية والتواصلية. فقد كانت بدايته نفسها ترمز إلى الهدف الشامل للتكنولوجيا المعاصرة: سد الفجوات وتعزيز عالم تكون فيه الشمولية هي القاعدة وليس الاستثناء.
تهدف هذه المقالة إلى التعمق أكثر في عالم تطبيق (DeepFoni) وكشف ميزاته ووظائفه والعلم الذي يقف وراءه. ونحن نهدف من خلال هذا الاستكشاف إلى التأكيد على القوة التحويلية لهذه الأدوات والتأكيد على دورها في تشكيل مجتمع عالمي شامل ومتواصل ومترابط. ومع تقدمنا في هذه المقالة سوف يكتسب القراء نظرة ثاقبة حول كيف أن (DeepFoni) ليس مجرد مظهر من مظاهر التكنولوجيا المتقدمة ولكنه شهادة على سعي البشرية الدؤوب لخلق حلول يتردد صداها عالميًا.

الدافع

أصبح عالمنا مع العولمة ملتقى للغات والثقافات المتنوعة مما يجعل التواصل مفتاحا للمجتمعات الشاملة. ومع ذلك وبالنسبة لأولئك الذين يعانون من صعوبات في التواصل فإن هذا العالم المترابط قد يشكل تحديًا كبيرًا. ولا تتعلق الحاجة إلى حل لهذه المشكلة فقط بمسألة الراحة، بل يتعلق الأمر بتوفير أداة حيوية تعزز الاستقلال والمساواة. وهذه هي القوة الدافعة وراء مفهوم تطبيق (DeepFoni). فهو يهدف من خلال دعم لغات متعددة إلى مد جسور التواصل وتعزيز استقلالية المستخدمين في جميع أنحاء العالم.

تطبيق (DeepFoni)

إن (DeepFoni) مصمم كمساعد صوتي متطور لضمان التواصل السلس والشامل (انظر الشكل ١). وتتضمن بعض ميزاته البارزة ما يلي:

- يدعم التطبيق في تكوينه الأساسي اللغات الإنجليزية والفرنسية والعربية. ومع ذلك، فإن هناك تجارب جارية لتوسيع قدراته اللغوية لتشمل اللغة الصينية من بين لغات أخرى.
- **ملفات صوتية قابلة للتخصيص:** مع (DeepFoni) يمكن للمستخدمين تخصيص تجربتهم من خلال الاختيار من بين مجموعة متنوعة من الأصوات واللهجات وأنماط الكلام مما يسهل تجربة تواصل أكثر تخصيصًا وألفة.
- **واجهة سهلة الاستخدام:** تم تصميم التطبيق ليتمتع بواجهة مستخدم سهلة الاستخدام للمستخدمين من جميع الأعمار والقدرات كما تضمن طريقة التنقل البسيطة والواضحة للمستخدمين استخدامًا سريعًا وخاليًا من المتاعب.
- **الترجمة في الوقت الفعلي:** يتغلب التطبيق على الحواجز اللغوية من خلال توفير ترجمة فورية مما يمكّن المستخدمين من التواصل مع الآخرين بسهولة.

- **تكنولوجيا التعرف على الكلام:** توجد تكنولوجيا التعرف على الكلام المتطورة في قلب التطبيق مما يسمح بتحويل الصوت إلى نص بشكل دقيق وموثوق.

الشكل ١.
واجهات المستخدم في تطبيق (DeepFoni).

التجربة

تم تطوير التطبيق كجزء من برنامج مدى للابتكار (Al Thani et al, ٢٠١٩ ،٢٠٢٢). وتم إطلاقه بعد إجراء أبحاث واختبارات صارمة لضمان الأداء الأمثل ورضا المستخدمين. وقد أثبتت الاختبارات الأولية التي شملت أشخاصاً يعانون من صعوبات تواصل متنوعة فعالية التطبيق وسهولة استخدامه.

التأثير على المجتمع

يفسح ظهور (DeepFoni) المجال أمام عدد لا يحصى من الاحتمالات ويحفز التغيير المجتمعي الإيجابي من خلال تعزيز التواصل. وتقدم حلولًا مصممة بعمق وشمول تتجاوز مجرد التقدم التكنولوجي وتلامس جوهر التفاعلات البشرية. ومما يبرز تأثيره العميق:

- **إن للتطبيق آثار تحويلية على المجتمع:** فهو ليس مجرد تطبيق آخر، إنه نقلة نوعية تعيد تعريف كيفية إدراكنا لتحديات الاتصال ومعالجتها. يشير طرحه إلى حقبة جديدة تعمل فيها التكنولوجيا على سد الفجوات المجتمعية بشكل فعال.
- **يوفر التطبيق أداة حيوية لإزالة حواجز التواصل:** فهو يعمل من خلال الاستفادة من أحدث آليات التعرف على الصوت والترجمة لإزالة العوائق التي تعيق التواصل الفعال. وتصبح هذه الوظيفة ذات أهمية خاصة في مشهد عالمي مترابط.
- **ينمي ثقافة تقوم على الشمولية والتفاهم:** يتجاوز التطبيق الحدود اللغوية مما يضمن عدم شعور أي شخص بالإهمال بسبب الحواجز اللغوية. ونتيجة لذلك فهو يعزز عالما تكون فيه جميع الأصوات مسموعة ومفهومة بغض النظر عن أصلها.
- **يعمل على تغيير قواعد التطبيق للأشخاص الذين يواجهون تحديات في التواصل ويسهل حرية التعبير:** فهو يقدم حرية جديدة لأولئك الذين لطالما ناضلوا لكسر حواجز التواصل. ويوفر التطبيق لهم الأدوات اللازمة للتعبير عن أفكارهم والتفاعل مع

الآخرين دون قيود.

- **يدعم التطبيق لغات متعددة مما يزيد من انتشاره العالمي:** وتضمن قدراته المتعددة اللغات أهميته وفائدته عبر مختلف القارات والثقافات. حيث يزيد مثل هذا الطيف اللغوي الواسع من تأثيره على النطاق العالمي.
- **يعزز التبادل الثقافي والفهم الأعمق بين المجتمعات المتنوعة:** فمع القدرة على الترجمة والتواصل بلغات مختلفة يتعرض المستخدمون لثقافات متنوعة. مما يمهد الطريق لتفاعلات غنية وتقدير ثقافي متبادل.
- **يعالج مشكلة اجتماعية محورية ويسلط الضوء على دور التكنولوجيا في حل مثل هذه القضايا:** فبالإضافة إلى براعته التكنولوجية يؤكد تطبيق (DeepFoni) على إمكانات التكنولوجيا في حل التحديات المجتمعية. إنه بمثابة شهادة على قدرة الابتكار على أن يؤدي إلى تغيير إيجابي ملموس.
- **يمهد الطريق للابتكارات المستقبلية في مجال تكنولوجيا الاتصالات:** فبوصف حلاً رائداً، يضع (DeepFoni) معيارًا لما هو ممكن في مجال تكنولوجيا الاتصالات. إنه يتحدى ويلهم المطورين والمبتكرين لدفع الحدود إلى ما هو أبعد من ذلك.

الخاتمة

في الختام نجد أن تطبيق (DeepFoni) يتجاوز وظيفته الأساسية كمساعد صوتي. حيث تدعم هذه الأداة المتطورة مبادئ المساواة والشمولية والاستقلالية. ومن خلال تفكيك معوقات الاتصال بشكل فعال فإنها تمهد الطريق لمجتمع عالمي أكثر ترابطا وتعاطفاً. وتعمل ابتكارات مثل (DeepFoni) مع استمرار التقدم التكنولوجي بمثابة تذكير مؤثر بالإمكانات العميقة التي تمتلكها التكنولوجيا لتحسين التجارب البشرية. ونحن نشجع على مزيد من الاستكشاف لقدراتها لتقدير فرص التواصل الموسعة التي تقدمها بشكل كامل.

المراجع

1. Khan, M K. "Technological advancements and 2020." Telecommunication Systems 73 (2020): 1-2.
2. Dhouib A, Othman A, El Ghoul O, Khribi k, and Al Sinani A. "Arabic automatic speech recognition: a systematic literature review." Applied Sciences 12, no. 17 (2022): 8898.
3. DeepFoni website, https://deepfoni.com/ (accessed on 1/10/2023)
4. Al Thani D, Al Tamimi A, Othman A, Habib A, Lahiri A, and Ahmed S. "Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions." In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA), pp. 1-3. IEEE, 2019.

جهود مدى في توطين التكنولوجيا المساعدة والنفاذ الرقمي
بوابة نحو الشمولية المستدامة

أشرف عثمان
aothman@mada.org.qa
مركز مدى للتكنولوجيا المساعدة قطر

الملخص

يتم الاعتراف بشكل متزايد بدور التكنولوجيا في تعزيز الشمولية للأشخاص ذوي الإعاقة في العصر الرقمي اليوم. ومع ذلك فإن الجانب الحاسم الذي غالبًا ما يتم تجاهله هو التقاطع بين التوطين والتكنولوجيا المساعدة وإمكانية النفاذ الرقمي في تعزيز بيئة رقمية مستدامة وشاملة. وتهدف هذه الورقة إلى توضيح أهمية التوطين في التكنولوجيا المساعدة وكيف يرتبط ارتباطًا جوهريًا بالأهداف الأشمل للاستدامة. ومن المبادرات المثالية في هذا المجال سلسلة مشاريع مدى بما في ذلك رموز "تواصل" وبرايل العربي الموحد و"جملة" لغة الإشارة والترجمة العربية المعتمدة للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (WCAG ٢,١) وقاموس مدى. وتهدف هذه المساعي إلى توطين التكنولوجيا والحلول المساعدة لتلبية الاحتياجات المحددة لدولة قطر والمنطقة العربية.

الكلمات المفتاحية
التعريب، التكنولوجيا المساعدة، إمكانية النفاذ الرقمي، الاستدامة، الشمولية

المقدمة

العصر الرقمي هو ثمرة الثورة الصناعية الرابعة التي اتسمت بتقدم تكنولوجي غير مسبوق واتصال عالمي شامل، حيث فتح آفاقا واسعة للتحول المجتمعي، وأصبح الذكاء الاصطناعي ركيزة أساسية في جميع المجالات

[١]. وفي قلب هذا التطور تكمن إمكانية تعزيز الشمولية وسد الفجوات التي أدت تاريخياً إلى تهميش شرائح معينة من السكان ولا سيما الاشخاص ذوي الإعاقة. لقد مكنت القوة الديمقراطية للتكنولوجيا هؤلاء الأفراد من النفاذ إلى العالم الرقمي والمشاركة والمساهمة فيه بطرق لم يكن من الممكن تصورها من قبل. ومع ذلك وفي حين أن إمكانات التكنولوجيا كقوة من أجل الخير معترف بها عالمياً فإن آثارها وفوائدها في العالم الحقيقي ليست موزعة بشكل عادل. فلكي تكون التكنولوجيا شاملة حقا يجب أن تتوافق مع الاحتياجات الثقافية واللغوية والفردية لمستخدميها. والرغم من أن النهج الواحد الذي يناسب الجميع مريح في كثير من الأحيان إلا أنه يمكن أن يتجاهل عن غير قصد التحديات والمتطلبات الفريدة لمجتمعات أو مناطق معينة [٢].

تشير التكنولوجيا المساعدة إلى أي جهاز أو برنامج أو معدات مصممة أو مكيفة خصيصًا لدعم القدرات الوظيفية للأشخاص ذوي الإعاقة أو زيادتها أو تحسينها. وهي تشمل مجموعة واسعة من الأدوات بدءًا من الأجهزة التكيفية البسيطة مثل المقابض المريحة أو العدسات المكبرة إلى الحلول الرقمية الأكثر تطورًا مثل قارئات الشاشة وأنظمة التعرف على الصوت وواجهات الكمبيوتر المخصصة. إن الغرض الأساسي من التكنولوجيا المساعدة هو تعزيز استقلالية وإنتاجية ومشاركة الأشخاص ذوي الإعاقة في المهام والأنشطة اليومية [٣].

ويمكن تقديم مفهوم التوطين على أنه عملية تكييف منتج أو محتوى لتلبية المتطلبات اللغوية والثقافية وغيرها من المتطلبات لسوق أو منطقة مستهدفة محددة. ويتجاوز التوطين في سياق التكنولوجيا المساعدة مجرد مفهوم الترجمة. فهو يشمل تكييف الأدوات التكنولوجية للتأكد من أنها مناسبة ثقافيا وحساسة وفعالة في تلبية الاحتياجات الفريدة للأشخاص ذوي الإعاقة في مناطق مختلفة.

تدرك دولة قطر التأثير العميق للشمولية الرقمية على الرفاهية المجتمعية والازدهار الاقتصادي. ويتموضع مركز مدى للتكنولوجيا المساعدة في طليعة هذه الحركة في قطر. وقد دافع مدى من خلال مبادراته الرائدة عن قضية النفاذ الرقمي بما يضمن أن يكون التقدم التكنولوجي منتشراً على نطاق واسع وأن يكون متجذرًا في السياق المحلي أيضاً.

تتعمق هذه الورقة في العلاقة التكافلية بين التكنولوجيا المساعدة وإمكانية النفاذ الرقمي والتوطين. وسوف نستكشف من خلال مشاريع مدى الرائدة كيف يمكن للحلول التكنولوجية المصممة خصيصًا أن تقود الشمولية المستدامة في المجال الرقمي.

ضرورة التوطين للتكنولوجيا المساعدة

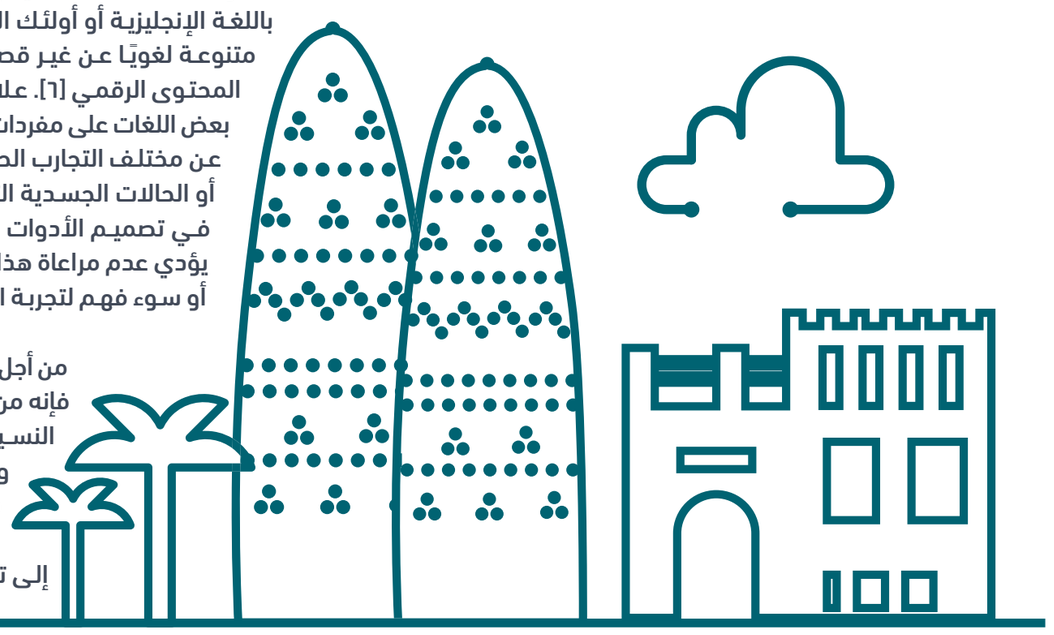
إن تجربة الإعاقة ليست تجربة متجانسة فهي تتأثر بطبيعتها بالسياقات الثقافية واللغوية التي يجد الأشخاص ذوي الإعاقة أنفسهم فيها. وتلعب المعايير الثقافية والقيم والهياكل المجتمعية دورًا محوريًا في كيفية إدراك الإعاقة وتجربتها في مختلف المجتمعات والمناطق. كما يكمن جوهر فهم الإعاقة في الاعتراف بأن كل ثقافة لديها مجموعة من المعتقدات والممارسات الخاصة بها فيما يتعلق بالصحة والرفاهية والإعاقة. وغالبًا ما تحدد هذه المعتقدات مستوى القبول المجتمعي والوصول إلى الموارد ونوعية الحياة الشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة [٤].

ويزيد التنوع اللغوي من تعقيد تجربة الإعاقة. حيث أن دوراللغة لا يقتصر على تأطير كيفية تواصلنا فحسب بل إنها تؤطر أيضًا كيفية إدراكنا للعالم ومكاننا فيه [٥]. ويمكن أن يؤثر توفر التكنولوجيا والخدمات المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقة بلغاتهم الأصلية بشكل كبير على قدرتهم على التعامل مع المنصات الرقمية ومجتمعاتهم الأوسع. كما يمكن أن يؤدي الافتقار إلى الأدوات المساعدة المحلية إلى استبعاد غير الناطقين باللغة الإنجليزية أو أولئك الذين ينتمون إلى خلفيات متنوعة لغويًا عن غير قصد من النفاذ الكامل إلى المحتوى الرقمي [٦]. علاوة على ذلك، قد تحتوي بعض اللغات على مفردات ومصطلحات غنية للتعبير عن مختلف التجارب الحسية أو الحالات العاطفية أو الحالات الجسدية التي يمكن أن تكون محورية في تصميم الأدوات المساعدة [٧]. ويمكن أن يؤدي عدم مراعاة هذا التنوع اللغوي إلى تحريف أو سوء فهم لتجربة الإعاقة بالنسبة للكثيرين.

من أجل ضمان الشمولية الحقيقية فإنه من الأهمية بمكان النظر في النسيج الغني للتنوع الثقافي واللغوي الموجود داخل مجتمع الإعاقة العالمي. ولا يؤدي القيام بذلك إلى تعزيز المزيد من المساواة فحسب بل يثري أيضًا فهمنا الجماعي للطرق التي لا تعد ولا تحصى التي يمكن من خلالها تجربة الإعاقة ومعالجتها عبر سياقات مختلفة.

غالبًا ما يؤدي عدم التوطين إلى ظهور أدوات قد تكون غير فعالة أو حتى ضارة عند تطبيقها في سياقات ثقافية ولغوية متنوعة على الرغم من كونها فعالة من الناحية الفنية. ونستعرض فيما يلي مجموعة مختارة من دراسات الحالة التي تسلط الضوء على مخاطر التكنولوجيا المساعدة غير الموطنة:

- **برامج قراءة الشاشة ومحتوى الويب غير الإنجليزية:** من الأمثلة البارزة على ذلك تجربة المتحدثين بغير اللغة الإنجليزية مع برامج قراءة الشاشة الشائعة التي تلبي احتياجات الجمهور الناطق باللغة الإنجليزية في المقام الأول. فعند نشرها على مواقع الويب التي تحتوي على محتوى بلغات تتبع قواعد نحوية أو نحوية مختلفة، غالبًا ما تخطئ برامج قراءة الشاشة في نطق الكلمات أو تقرأ المحتوى بغير الترتيب المقصود. ويمكن أن تربك مثل هذه التناقضات المستخدمين مما يجعل المحتوى الرقمي غير قابل للنفاذ أو غير مفهوم [٨].
- **الأنظمة التي يتم تنشيطها بالصوت بلهجات متنوعة:** غالبًا ما تواجه تكنولوجيا التعرف على الصوت، عندما لا يكون قد تم توطينها للتعامل مع اللكنات أو اللهجات المتنوعة، صعوبة في فك رموز الأوامر ومعالجتها بدقة. على سبيل المثال، أبلغ المستخدمون من المناطق ذات اللهجات المميزة مثل أجزاء من أفريقيا أو جنوب شرق آسيا عن تحديات في استخدام أنظمة التنشيط الصوتي التي لم يتم تدريبها على الفروق الصوتية المحددة. ويعيق هذا النقص في التوطين قدرتهم على التفاعل مع التكنولوجيا بشكل فعال وقد يؤدي إلى ظهور مشاعر الإقصاء لديهم [٩].
- **أدوات المساعدة على التنقل في التضاريس المتنوعة:** قد تكون الأجهزة المساعدة مثل الكراسي المتحركة أو أدوات المساعدة على التنقل المصممة أساسًا للمناطق الحضرية المسطحة غير فعالة أو حتى خطيرة في المناطق الريفية أو الوعرة. فعلى سبيل المثال، قد يمثل الكرسي المتحرك القياسي المصمم للطرق المعبدة تحديًا للمناورة على التضاريس الرملية أو الصخرية السائدة في أجزاء من الشرق الأوسط أو بعض البلدان الأفريقية. وقد تؤدي مثل هذه التصميمات التي لم يتم توطينها إلى تعريض المستخدمين لخطر الحوادث.



- **المنصات الرقمية ذات واجهات المستخدم غير المحلية:** يمكن أن تكون المنصات الرقمية المصممة دون مراعاة العادات الإقليمية أو ممارسات سهولة الاستخدام محيرة للمستخدمين. فعلى سبيل المثال، قد تؤدي أداة تعليمية رقمية تستخدم ترتيب القراءة من اليسار إلى اليمين إلى إرباك المستخدمين من الثقافات المعتادة على النصوص المكتوبة من اليمين إلى اليسار مثل اللغة العربية. وقد يجعل هذا الأداة أقل فعالية كمورد تعليمي وقد يؤدي عن غير قصد إلى تهميش المستخدمين من خلفيات لغوية معينة.

في حين تهدف التكنولوجيا المساعدة إلى سد فجوات إمكانية النفاذ، فإن عدم التوطين يمكن أن يؤدي إلى توسيع هذه الفجوات عن غير قصد. وتؤكد دراسات الحالة المذكورة أعلاه على ضرورة تصميم أدوات مساعدة لتلبية الاحتياجات الثقافية واللغوية المحددة لضمان أنها شاملة وفعالة حقًا.

أهمية لوائح ومعايير الإعاقة الخاصة بمنطقة محددة

بناءً على الملاحظات الواردة في القسم السابق والتي سلطت الضوء على تحديات التكنولوجيا المساعدة غير الموطنة، فإنه من الواضح أنه لا يمكن التعامل مع النسيج الثقافي والاجتماعي واللغوي المتنوع للعالم من خلال نهج واحد يناسب الجميع. بل يتطلب الأمر بدلاً من ذلك لوائح ومعايير خاصة بالمنطقة بعينها تكون مصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات الفريدة للأشخاص ذوي الإعاقة في سياقات مختلفة. ولا تقدم هذه المبادئ التوجيهية التي تركز على المنطقة حلولاً لمشاكل التكنولوجيا غير الموطنة فحسب بل تلعب أيضًا دورًا محوريًا في تشكيل المشهد التكنولوجي والبنية التحتية والمجتمعية لتكون أكثر شمولاً.

يظهر الشكل (١) تمثيلاً مرئيًا يتضمن الأبعاد الخمسة الحاسمة التي تمت مناقشتها في هذا القسم: الحاجة إلى متطلبات فنية مخصصة وأهمية الملاءمة الاجتماعية والثقافية والدافع نحو تمكين البنية التحتية القابلة للنفاذ والآثار الاقتصادية والسياسية المتشابكة ودور المناصرة والتوعية في تعزيز لوائح ومعايير الإعاقة الخاصة بالمنطقة. ويؤكد الشكل على الطبيعة المتعددة الأوجه لهذه الأبعاد وأهميتها الجماعية في صياغة سياسات فعالة وشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة.
individuals with disabilities.

الشكل 1. أبعاد لوائح ومعايير الإعاقة الخاصة بمنطقة محددة

تلعب معايير الإعاقة الخاصة بكل منطقة دورًا محوريًا في معالجة التحديات والاحتياجات الفريدة المرتبطة بثقافة كل منطقة وجغرافيتها وتركيبتها السكانية. وتضمن هذه المعايير تلبية الحلول التكنولوجية احتياجات المستخدمين المحليين على وجه التحديد وتشمل هذه الحلول الأجهزة المساعدة التي جرى تصميمها لتناسب المناخات الباردة أو برامج التعرف على الكلام في المناطق متعددة اللغات. علاوة على ذلك، فإنه من المرجح أن تتبنى المجتمعات المحلية هذه المعايير عندما يتم صياغتها بفهم عميق للمعتقدات والعادات والأعراف المجتمعية المحلية. ويتجلى هذا بشكل خاص في المناطق التي توجد فيها شكل من الوصمة المرتبطة بالإعاقة مما يستلزم أدوات مساعدة سرية أو تلك التي تتضمن رموزًا وتصميمات محلية. ويتأثر تطوير البنية التحتية أيضًا بهذه المبادئ التوجيهية مما يؤدي إلى ميزات مثل الشواطئ التي يمكن الوصول إليها في المناطق الساحلية أو تعزيز مرافق النقل العام في المناطق الحضرية. ومن الناحية الاقتصادية فإن لتبني المعايير المحلية آثار بعيدة المدى على السياسات الحكومية وتخصيص الأموال بكفاءة وتحفيز الابتكار في قطاع التكنولوجيا المساعدة. وتوفر هذه اللوائح والمعايير للشركات إطارًا أكثر وضوحًا لتلبية احتياجات سوق الاشخاص ذوي الإعاقة الذين يعانون من نقص الخدمات في مناطق محددة. وبالإضافة إلى ذلك تعمل هذه اللوائح أيضًا على تعزيز جهود المناصرة حيث توفر مسارات منظمة لمجموعات المناصرة للالتفاف حولها ورفع الوعي حول الشمولية والتحديات المتنوعة التي يواجهها الأشخاص ذوي الإعاقة [١٠].

الاستدامة من خلال البيئات الرقمية الشاملة

لقد تطور الحوار حول الاستدامة ليتجاوز الاعتبارات البيئية فهو يتشابك الآن بشكل كبير مع النسيج الاجتماعي والاقتصادي لمجتمعنا. ويكمن المبدأ الأساسي للشمولية في قلب البعد الاجتماعي للاستدامة. فلا يمكن تحقيق الاستدامة الحقيقية إلا عندما يتم شمول جميع أفراد المجتمع بما في ذلك الأشخاص ذوي الإعاقة في العملية التنموية. وتضمن الشمولية تصميم السياسات والتكنولوجيات والبنى التحتية لتلبية احتياجات أوسع نطاق من المستخدمين وتعزيز الفرص العادلة وضمان عدم تخلف أحد عن الركب.

إن الآثار الاقتصادية المترتبة على هذا النهج الشامل عميقة. حيث تفتح حلول النفاذ الرقمي التي تم توطينها الأبواب أمام قطاع السوق الذي غالبًا ما يتم إهماله. إن المجتمع العالمي للأشخاص ذوي الإعاقة واسع النطاق وتمثل احتياجاتهم عددًا لا يحصى من الفرص للابتكار والنمو الاقتصادي. ويمكن للشركات من خلال التركيز على إنشاء أدوات رقمية قابلة للنفاذ ومصممة خصيصًا لتلبية الاحتياجات الإقليمية المحددة الاستفادة من إمكانات السوق غير المستغلة. ولا يؤدي هذا إلى زيادة تدفقات الإيرادات فحسب، بل يشجع أيضًا على تطوير نظام بيئي اقتصادي أكثر تنوعًا ومرونة. وعندما تلبي الشركات احتياجات هذا القطاع فإنها تعزز بطبيعتها ثقافة الابتكار حيث أن التحديات التي تفرضها الاحتياجات المتنوعة غالباً ما تتطلب حلولاً خارجة عن المألوف.

وأخيرا، لا يمكن إنكار العلاقة بين الشمولية الرقمية والاستدامة البيئية. حيث يمكن أن يشكل التنقل الجسدي تحديات كبيرة بالنسبة للكثيرين من ذوي الإعاقة. ويمكن للأدوات الرقمية القابلة للنفاذ والمصممة خصيصًا لتلبية احتياجاتهم أن تقلل من ضرورة التنقل الجسدي وبالتالي تقليل آثار الكربون. وعلى سبيل المثال، قد يستفيد الشخص ذو الإعاقة البصرية من أحد التطبيقات التي توفر أوصافًا سمعية مفصلة لمحيطه مما يسمح له بالتنقل في مناطق غير مألوفة دون الحاجة إلى دليل شخصي. وعلى نحو مماثل يمكن للمنصات الرقمية التي تمكن العمل عن بعد أو تقدم الموارد التعليمية أن تقلل من التأثير البيئي من خلال تقليل الحاجة إلى النقل والبنية التحتية. ومن خلال تعزيز إمكانية النفاذ الرقمي فإننا ندعم عن غير قصد أهداف الاستدامة البيئية وصياغة عالم أكثر شمولًا وأكثر مراعاة للبيئة.

الدمج الناجح للتوطين في التكنولوجيا المساعدة من مركز مدى

وفي جوهر الأمر، فإن السعي إلى إيجاد بيئات رقمية شاملة ليس مجرد عمل نبيل بل هو نهج شامل لتحقيق الاستدامة. فهو يربط الالتزام الاجتماعي بالشمولية مع الإمكانات الاقتصادية للابتكار وضرورة المسؤولية البيئية. وبينما نمضي قدمًا في العصر الرقمي يصبح ضمان إتاحة أدواتنا ومنصاتنا للجميع أمرًا بالغ الأهمية في رحلتنا الجماعية نحو مستقبل مستدام.

لا يمكن التقليل من أهمية التكنولوجيا المساعدة التي جرى توطينها، وقد اتضح هذا الأمر من خلال مناقشاتنا السابقة حول أهمية الأنظمة الخاصة بكل منطقة والاستدامة من خلال البيئات الرقمية الشاملة والأبعاد المختلفة التي تشكل إمكانية النفاذ. وينتمي العمل الرائد لمركز التكنولوجيا المساعدة - مدى - قطر إلى هذه الفسيفساء المعقدة من الاعتبارات التكنولوجية والاجتماعية والثقافية من خلال مختلف مسارات برنامج مدى للابتكار [١١]. حيث تقدم مساعيهم مخططًا لكيفية دمج التوطين ببراعة في التكنولوجيا المساعدة مما يضمن أن تكون الأدوات المطورة فعالة وأيضًا ذات صدى عميق في السياق الثقافي واللغوي والمجتمعي للجمهور المستهدف. ويتجلى التزام مركز مدى بهذه القضية في مجموعة الحلول المتنوعة التي يقدمها والتي تم تصميم كل منها بدقة لمعالجة التحديات المحددة التي يواجهها مجتمع ذوي الإعاقة الناطق باللغة العربية. وتشمل هذه الحلول "رموز تواصل" و"برايل العربي الموحد" و"جملة" لغة الإشارة والترجمة العربية المعتمدة للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (WCAG ٢,١) وقاموس مدى.

تعكس قصص النجاح من مركز مدى الأثر العميق للتوطين في مجال التكنولوجيا المساعدة. حيث أن حلولهم لا تسد الفجوات التكنولوجية فحسب، بل تسد أيضًا الفجوات الثقافية واللغوية والمجتمعية. وبينما نسير قدمًا في مجال النفاذ الرقمي، فإن جهود المؤسسات مثل مركز مدى تنير هذا الطريق وتؤكد أهمية الحلول الشاملة التي تم توطينها. وتتعمق الأقسام اللاحقة في كل من هذه الحلول وتسلط الضوء على تطويرها وتنفيذها وتأثيرها.

رموز تواصل

تم تصميم نظام التواصل المصور "رموز تواصل" مع الأخذ في الاعتبار الفروق الثقافية الدقيقة في العالم العربي مما يضمن أن الأشخاص من ذوي صعوبات التواصل يمكنهم التعبير عن أنفسهم بشكل فعال وأصيل داخل بيئتهم الثقافية.

وقد كان الهدف من مشروع رموز تواصل هو تطوير قاموس رموز عربي متاح مجانًا ومناسب للاستخدام من قبل الأشخاص الذين لديهم مجموعة واسعة من صعوبات التواصل واللغة إضافة إلى تطوير مجموعة من الرموز المناسبة ثقافيًا ولغويًا وبيئيًا لمستخدمي التواصل المعزز والبديل (AAC) في قطر والدول العربية[١٢]. ويحتوي قاموس رموز تواصل حتى اليوم على ١٦٠٠ رمز قد تم توطينه[١٣]. إن هناك أسباب عديدة لإدخال مجموعة جديدة من الرموز التي تم توطينها في العالم العربي مثل الاختلافات الشاسعة في الهياكل اللغوية بين اللغتين العربية والإنجليزية والتي يمكن أن تكون مربكة وتولد جملًا مجزأة كما هو موضح في الشكل ٢.

الشكل ٢. الاختلافات في البنية بين اللغتين العربية والإنجليزية

أطلق مركز مدى في عام ٢٠٢٠ مبادرة جديدة لتوفير باحثين للعمل على استخدام الواقع المعزز لتحسين مهارات التواصل لدى الأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد. وكان الهدف من المشروع هو تصميم مجموعة من الرموز الموجودة مسبقاً بشكل ثلاثي الأبعاد. وتفيد هذه المكتبة في تطوير تطبيقات جديدة باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز. ويتم توفير الرموز ثلاثية الأبعاد بموجب ترخيص المشاع الإبداعي. ويتوفر حتى اليوم ٢٠٠ رمز ثلاثي الأبعاد للتنزيل.

الشكل ٣. مثال لرمز التواصل ثلاثي الأبعاد من زوايا مختلفةs

برايل العربي الموحد

في مواجهة التحدي المتمثل في أنظمة برايل المتعددة في جميع أنحاء العالم العربي، تهدف مبادرة برايل العربي الموحد إلى توحيد نص برايل للغة العربية وتعزيز إمكانية النفاذ إليه وسهولة استخدامه في جميع أنحاء المنطقة [١٤]. وتهدف بوابة برايل العربي الموحد من مركز مدى في قطر إلى تطوير جدول برايل العربي في الإشارات/الرموز الرياضية والعلوم بالإضافة إلى تطوير أول جدول برايل عربي للكمبيوتر مكون من ثماني نقاط للاستفادة من ميزاته المتعددة مثل كتابة أو قراءة رمز واحد في خلية واحدة ودعم بعض الإشارات الحاسوبية. إن طريقة برايل هي الطريقة الوحيدة التي تمكن المكفوفين أو المكفوفين - الصم الذين يجدون صعوبة في النفاذ إلى المواد المطبوعة من القراءة والكتابة باستخدام التكنولوجيا المساعدة. ويستفيد من هذه البوابة المكفوفين والصم المكفوفين والخبراء والمدرسين والطلاب ومطوري البرمجيات ومصنعي التكنولوجيا المساعدة في قطر وخارجها [١٥].

جملة لغة الإشارة

إدراكًا منها لتنوع وثراء لغات الإشارة، تقدم "جملة" نهجًا موحدًا مصممًا لمجتمع الصم القطريين/الناطقين بالعربية مما يضمن تقليل حواجز التواصل إلى الحد الأدنى والحفاظ على الصلة الثقافية. وبالإضافة إلى جميع اللغات المنطوقة تحتوي لغة الإشارة على قواعد نحوية وتركيبية منظمة. وعلى الرغم من أنها كانت بصرية ومتعددة الأبعاد وتعتمد بشكل أساسي على الإيماءات إلا أن لغات الإشارة تتبع قواعد نحوية محددة. وبالتالي يجب أن يتبع التوليد التلقائي للغة الإشارة هذه القواعد. ولهذا السبب يعمل مركز مدى على تطوير إطار عمل جديد يهدف إلى دعم الباحثين والمطورين لإنشاء أدوات جديدة ومبتكرة للصم. ويعتبر الهدف الأساسي هو إنشاء أدوات تعزز تطوير البرامج باستخدام جمل تم التحقق من صحتها نحويًا. وتشمل الميزات الرئيسية للمشروع: (١) المترجم الافتراضي للغة الإشارة (أفاتار) باسم "بوحمد" [١٦]، (٢) مجموعة بيانات تحتوي على أكثر من ٦٣٠٠ جملة بلغة الإشارة [١٧]، (٣) أدوات وأكواد للتعليقات التوضيحية وتوليد وتمييز لغة الإشارة [١٨].

الترجمة العربية المعتمدة للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (WCAG ٢,١)

تعتبر المبادئ التوجيهية للنفاذ محورية في تشكيل المحيط الرقمي الشامل. وتضمن ترجمة مركز مدى للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (WCAG) ٢,١ إلى اللغة العربية أن يكون لدى مطوري ومصممي الويب في العالم العربي خارطة طريق واضحة لإنشاء منصات رقمية شاملة.

وقد قاد المركز منذ يناير ٢٠٢٠ عملية الترجمة العربية المعتمدة لهذه المبادئ بدعم من فروع رابطة الشبكة العالمية (W٣C) في دول مجلس التعاون الخليجي والمغرب وأعضاء لجنة المراجعين من ٤٩ منظمة. وتغطي المبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب نطاقًا واسعًا من التوصيات لتسهيل النفاذ إلى محتوى الويب. وسيؤدي اتباع هذه المبادئ إلى جعل المحتوى في متناول نطاق أوسع من الأشخاص ذوي الإعاقة، بما في ذلك التسهيلات الخاصة بالعمى وضعف البصر والصمم وفقدان السمع والحركة المحدودة وإعاقات النطق والحساسية للضوء وغيرها. كما أن هناك بعض التسهيلات الخاصة بذوي صعوبات التعلم و القيود المعرفية ولكنها لن تلبي احتياجات جميع الأشخاص ذوي الإعاقات في هذا المجال. وتتناول هذه المبادئ إمكانية النفاذ إلى محتوى الويب على أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة والأجهزة اللوحية والأجهزة المحمولة. وسيؤدي اتباع هذه المبادئ التوجيهية أيضًا في كثير من الأحيان إلى جعل محتوى الويب أكثر قابلية للاستخدام من قبل المستخدمين بشكل عام.

قاموس مدى

إن اللغة أداة قوية جداً، ويعمل قاموس مدى بمثابة مستودع للمصطلحات المتعلقة بإمكانية النفاذ الرقمي مما يضمن كون المناقشات والمبادرات في هذا المجال ترتكز على الوضوح والتفاهم المتبادل [٣]. إن الهدف الرئيسي من تطوير هذا القاموس هو تعزيز الابتكار في اللغة العربية في مختلف مجالات التكنولوجيا. ويوفر قاموس مدى قائمة بالمصطلحات باللغتين العربية والإنجليزية لمساعدة أصحاب المصلحة والخبراء والمبتكرين وأولياء الأمور والمستخدمين والمعلمين والطلاب والمعالجين والمؤسسات ذات الصلة على فهم المصطلحات الأساسية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنفاذ الرقمي والتكنولوجيا المساعدة (AT) لتحقيق رؤية مدى لتحسين إمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ومن ثم إطلاق العنان لإمكانات جميع الأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن بشكل فعال من خلال بناء القدرات ودعم تطوير المنصات الرقمية القابلة للنفاذ في قطر والعالم. ويتضمن القاموس مصطلحات فنية يمكن استخدامها في تطوير الأوراق العلمية والمقالات العامة للمؤلفين لإنتاج محتوى المصادر العلمية والأكاديمية باللغة العربية من بين اللغات الأخرى.

نظرًا لحداثة الموارد الرقمية العربية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والنفاذ الرقمي للأشخاص ذوي الإعاقة، فقد سعى مركز مدى إلى إطلاق قاموس متخصص لتحسين المعرفة وجودة الموارد لحلول التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية. وسيساعد ذلك في إنشاء مجتمع أكثر معرفة يتماشى مع الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي وكل ما هو جديد في مجال الابتكار. علاوة على ذلك، سيساعد هذا المورد في رفع مستوى الوعي المتعلق بإمكانية النفاذ الرقمي الشامل وتسليط الضوء على دور مركز مدى كمساهم رئيسي في بناء القدرات في مجال النفاذ الرقمي والتكنولوجيا المساعدة في قطر والمنطقة.

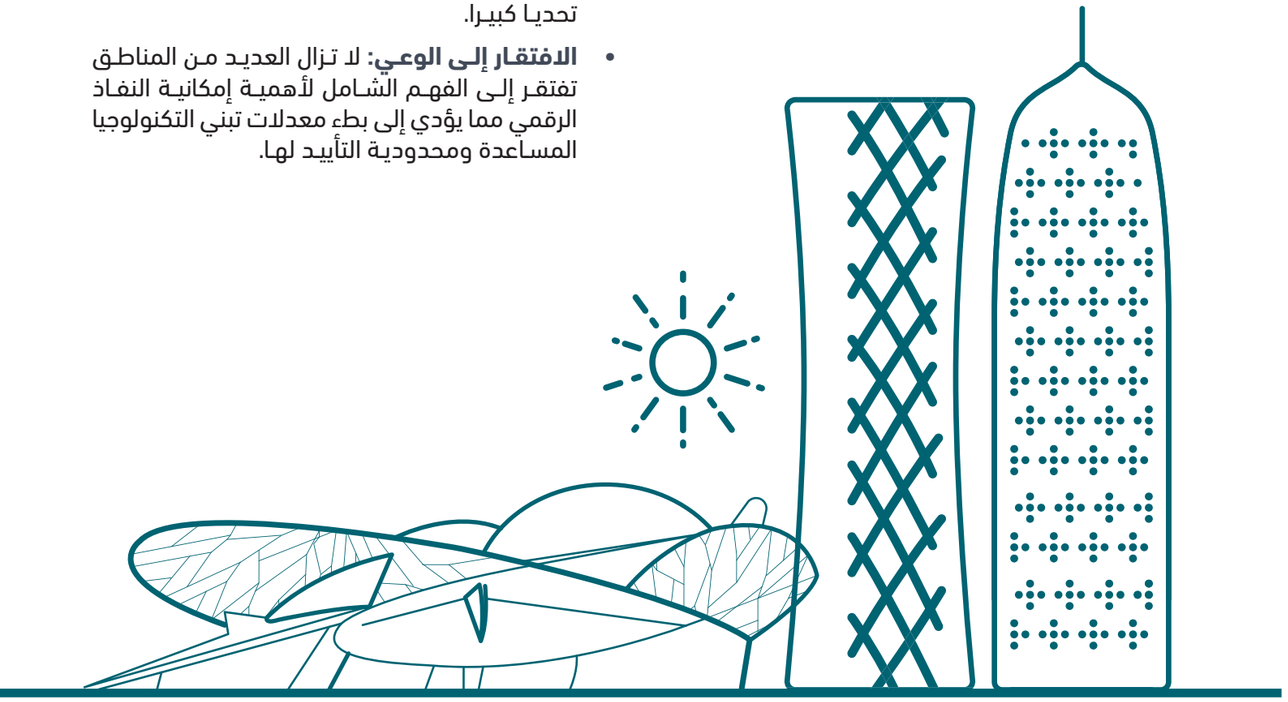
ويتكون قاموس مدى من ٣٥٤ مصطلحًا يقدم كل منها تعريفًا موجزًا للمصطلحات المتعلقة بالأشخاص ذوي الإعاقة وإمكانية النفاذ والتكنولوجيا. ويسعى مدى إلى توسيع هذا المشروع إلى مراحله التالية من خلال إضافة المزيد من المصطلحات المتوفرة بمختلف اللغات. إن هذا المصدر متاح الآن على الإنترنت مجانًا من خلال تواجد مدى على شبكة الإنترنت مما يوفر مصدرًا تشتد الحاجة إليه للأشخاص ذوي الإعاقة ومقدمي الرعاية والمعالجين والفنيين وصانعي السياسات والأكاديميين المهتمين بهذا المجال.

التحديات والفرص

بينما تعمل مختلف المناطق والمجتمعات لتطوير بيئات شاملة، فإنها تواجه عقبات مختلفة وآفاق جديدة للابتكار. ويعد فهم هذه التحديات والفرص أمر أساسي في تشكيل مستقبل تخدم فيه التكنولوجيا الجميع حقًا.

التحديات

- **الاحتياجات المتنوعة داخل مجتمعات ذوي الإعاقة:** إن الإعاقة ليست متجانسة. حيث أن نطاق الاحتياجات داخل المجتمع واسع النطاق ويمكن في كثير من الأحيان أن يؤدي تصميم حلول موحدة تناسب الجميع إلى ممارسات إقصائية.
- **التقدم التكنولوجي السريع:** مع تطور التكنولوجيا بوتيرة غير مسبوقة فإن هناك سباق مستمر لضمان بقاء الأدوات والمنصات المساعدة محدثة وذات صلة وقابلة للنفاذ.
- **الاختلافات الثقافية واللغوية:** يمكن أن تشكل الفروق الدقيقة بين الثقافات واللغات المختلفة عوائق كبيرة كما تمت مناقشته في أقسامنا المتعلقة بالتوطين. وقد يكون العثور على الرموز أو المصطلحات أو الإيماءات المقبولة عالميًا مهمة شاقة.
- **القيود المالية:** قد يتطلب تطوير التكنولوجيا المساعدة وخاصة تلك المتخصصة للغاية رأس مال كبير. وعلاوة على ذلك، فإن ضمان أن تكون هذه التكنولوجيا في متناول الجميع يمكن أن يشكل تحديا كبيرا.
- **الافتقار إلى الوعي:** لا تزال العديد من المناطق تفتقر إلى الفهم الشامل لأهمية إمكانية النفاذ الرقمي مما يؤدي إلى بطء معدلات تبني التكنولوجيا المساعدة ومحدودية التأييد لها.



توصيات لمستقبل رقمي مستدام وشامل

وبينما نتطلع إلى تشكيل مستقبل ينسق الشمول الرقمي مع الاستدامة، تصبح بعض الخطوات الاستباقية ذات أهمية قصوى لضمان توافق رؤيتنا مع التطبيقات العملية. ومن الأمور المركزية في هذا الأمر إنشاء أطر للتعاون العالمي في مجال التكنولوجيا المساعدة التي جرى توطينها. وتتطلب الاحتياجات المتنوعة للمناطق المختلفة والتي تتأثر بالاعتبارات الثقافية واللغوية والجغرافية عصفًا ذهنيًا جماعيًا لتطوير الحلول. ويمكن أن يؤدي تجميع الموارد والخبرات والتجارب من جميع أنحاء العالم إلى تصميم أدوات فعالة عالميًا وذات صدى محلي. ومن الممكن أن يتخذ مثل هذا التعاون شكل اتحادات دولية أو منصات رقمية لتبادل المعرفة أو حتى ندوات عالمية منتظمة مخصصة لهذه القضية.

من الضروري في الوقت نفسه تعزيز البحوث حول التفاعل المعقد بين إمكانية النفاذ الرقمي والتوطين والاستدامة. فالعلاقات بين هذه المجالات معقدة ومتعددة الأوجه مما يستدعي إجراء دراسات متعمقة لفهم الفروق الدقيقة والتقاطعات بينها. ولا يقتصر دور مثل هذه البحوث على توجيه عملية صنع السياسات والتطوير التكنولوجي فحسب بل يمكنها أيضًا تسليط الضوء على التحديات والفرص غير المتوقعة. كما يمكننا من خلال تعزيز الشراكات الأكاديمية والصناعية ضمان بقاء البحث متجذرًا في احتياجات العالم الحقيقي مع تجاوز حدوده النظرية.

الفرص

- **التعاون متعدد التخصصات:** يوفر تقاطع التكنولوجيا وعلم الاجتماع واللغويات والتصميم أرضًا خصبة للتعاون متعدد التخصصات مما يؤدي إلى حلول مبتكرة.
- **إمكانات السوق المتنامية:** كما تمت مناقشته في أقسامنا المتعلقة بالآثار الاقتصادية يمثل مجتمع ذوي الإعاقة شريحة كبيرة من السوق غير مستغلة بعد. ومن شأن تلبية احتياجاتهم أن يفتح إمكانات اقتصادية هائلة.
- **الاستدامة البيئية:** كما تم توضيحه سابقًا، تتمتع الأدوات الرقمية بالقدرة على تعزيز الاستدامة البيئية. ويمكن لحلول التكنولوجيا المساعدة أن تقلل من احتياجات التنقل الجسدي مما يؤدي إلى تقليل البصمة الكربونية.
- **المجتمعات العالمية وتبادل المعرفة:** مع ظهور منصات الاتصال العالمية توجد هناك فرصة غير مسبوقة لتبادل المعرفة. ويمكن مشاركة أفضل الممارسات والنجاحات والدروس المستفادة عبر الحدود مما يؤدي إلى تسريع التقدم.
- **التمكين والمناصرة:** يمكن للتكنولوجيا المساعدة أن تلعب دوراً محورياً في تمكين الأفراد ومنحهم صوتاً وتوسيع جهودهم في مجال الدعوة والمناصرة.

وفي حين أن الرحلة نحو النفاذ الرقمي الشامل هي رحلة محفوفة بالتحديات فإنها مليئة أيضًا بفرص النمو والابتكار والتغيير المجتمعي الإيجابي. ومن خلال الاعتراف بهذه الجوانب المزدوجة والتعامل معها بإيجابية يمكن تحقيق مستقبل رقمي أكثر شمولاً.

وأخيرا، لا يمكن التقليل من أهمية الدعوة والتوعية. فلا يمكن أن يحقق التقدم في التكنولوجيا المساعدة والعمل نحو التوطين التأثير المنشود إلا إذا كان مصحوبًا بفهم وتقدير مجتمعي أوسع. ويمكن أن تلعب حملات المناصرة والتوعية دورًا محوريًا في هذا الصدد من خلال نشر المعلومات وتحدي التحيزات القائمة وبناء حجة قوية لأهمية توطين الأدوات المساعدة. وينبغي لهذه الحملات أثناء تسليط الضوء على الفوائد الملموسة أن تستميل الضمير الجماعي وتؤكد الضرورة الأخلاقية المتمثلة في خلق عالم شامل ومستدام للجميع.

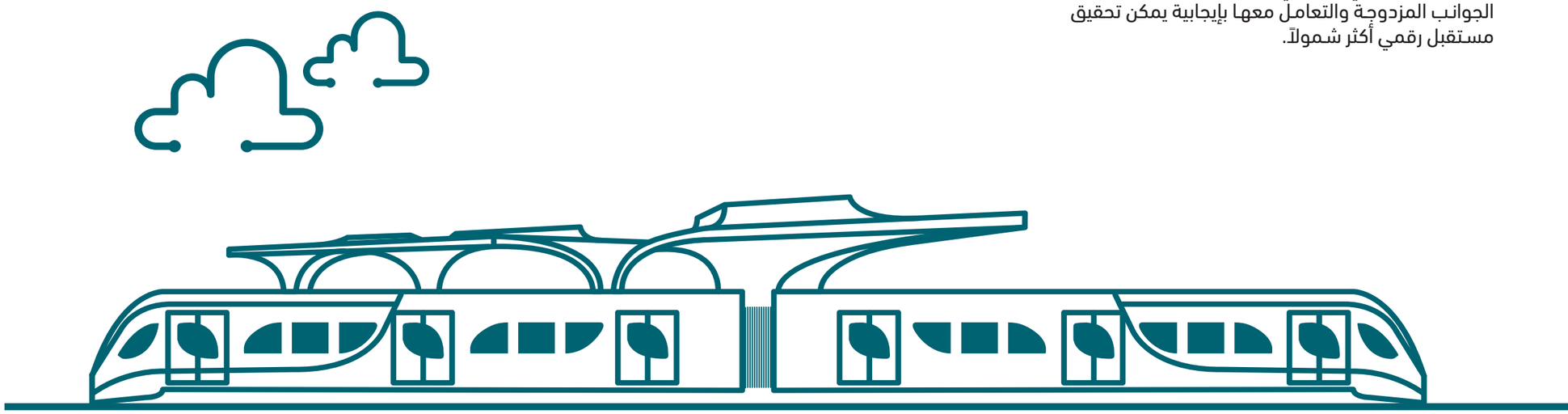
وفي جوهر الأمر، فإن رحلتنا نحو مستقبل رقمي مستدام وشامل ليست مسعى فرديًا. فهو مستقبل يتطلب جهودًا تعاونية وبحثًا دقيقًا ورؤية مشتركة. ويمكننا من خلال إعطاء الأولوية للتعاون العالمي وتعزيز البحث ومناصرة القضية تمهيد الطريق لمشهد رقمي حيث يمكن للجميع بغض النظر عن قدراتهم أو موقعهم أن يعيشوا حياة مزدهرة.

الخاتمة

يقدم العالم الرقمي بامتداده الواسع وتطوره السريع انقسامًا فريدًا من نوعه. فهو من ناحية يحمل إمكانات لا مثيل لها لسد الفجوات وتمكين التواصل وتوفير الأدوات التي يمكن أن تغير حياة الناس. ومن ناحية أخرى، فإنه يشكل خطر تعميق الفوارق إذا لم يتم التعامل معه بعزيمة وبصيرة. ويعتبر الخطاب حول التكنولوجيا المساعدة والتوطين والاستدامة شهادة على هذه العلاقة المعقدة بين الإمكانات والمسؤولية. وقد أصبح من الواضح خلال بحثنا أن إمكانية النفاذ الرقمي الحقيقية لا تتعلق فقط بتطوير الأدوات، بل يتعلق الأمر بضمان صدى هذه الأدوات لدى مستخدميها وظيفيًا وثقافيًا. وتؤكد الجهود الرائدة التي تبذلها جهات مثل مركز مدى في قطر على التأثير العميق للتوطين المدروس في مجال التكنولوجيا المساعدة مما ينير الطريق للآخرين ليتبعوه.

علاوة على ذلك، تقدم العلاقة التكافلية بين الشمولية والاستدامة نظرية مقنعة للمستقبل. وبينما نعمل على خلق عالم شامل رقميًا فإننا نقوم عن غير قصد بصياغة مخطط للاستدامة مما يضمن أن أفعالنا اليوم لها أصداء إيجابية للأجيال القادمة. ومع ذلك، فإن الطريق إلى الأمام لا يخلو من التحديات. وبدءًا من فهم الاحتياجات المتنوعة ووصولاً إلى التقدم التكنولوجي السريع والفروق الثقافية الدقيقة، فإن هذه الرحلة معقدة. ورغم كل شئ فإنه في ظل هذه التعقيدات تظهر فرص التعاون والابتكار والنمو.

وفي الختام، من الضروري أن نتذكر أن السعي نحو مستقبل رقمي مستدام وشامل هو سعي مستمر يتطلب المثابرة والتعاون والرؤية المشتركة. فمن خلال الجهود المتضافرة والاسترشاد بالتوصيات والأفكار التي تمت مناقشتها يمكننا بالفعل إنشاء عالم رقمي حيث يجد الجميع مكانًا وصوتًا وفرصة للازدهار.



المراجع

1. G. Kovačević, “Research, development and innovation in ICT: View from the industry,” presented at the International Conference on Telecommunications, Jun. 2013. Accessed: Oct. 26, 2023. [Online]. Available: https://www.semanticscholar.org/paper/Research%2C-development-and-innovation-in-ICT%3A-View-Kova%C4%8Devi%C4%87/ce050e157369816cbb51e33c54d3841b150fd89a
2. F. Tödtling and M. Trippl, “One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach,” Res. Policy, vol. 34, no. 8, pp. 1203–1219, Oct. 2005, doi: 10.1016/j.respol.2005.01.018.
3. A. Lahiri, A. Othman, D. A. Al-Thani, and A. Al-Tamimi, “Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms,” in ICCHP, 2020, p. 207. Accessed: Oct. 26, 2023. [Online]. Available: https://re.public.polimi.it/retrieve/handle/11311/1151879/556591/ED_1_ICCHP_Forum.pdf#page=207
4. N. Gupta, A. R. H. Fischer, and L. J. Frewer, “Socio-psychological determinants of public acceptance of technologies: A review,” Public Underst. Sci., vol. 21, no. 7, pp. 782–795, Oct. 2012, doi: 10.1177/0963662510392485.
5. N. Van De Meerendonk, H. H. J. Kolk, D. J. Chwilla, and C. Th. W. M. Vissers, “Monitoring in Language Perception,” Lang. Linguist. Compass, vol. 3, no. 5, pp. 1211–1224, 2009, doi: 10.1111/j.1749-818X.2009.00163.x.
6. I. Jhangiani, “Usability and accessibility issues in the localization of assistive technology,” in Proceedings of the 8th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, in Assets ’06. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Oct. 2006, pp. 299–300. doi: 10.1145/1168987.1169065.
7. P. dos S. Paim and S. S. Prietch, “Problems and Solutions in the Design for Deaf Persons who are Sign Language Users to Adopt Assistive Technology Products,” J. Interact. Syst., vol. 10, no. 2, Art. no. 2, Dec. 2019, doi: 10.5753/jis.2019.554.
8. J. Zong, C. Lee, A. Lundgard, J. Jang, D. Hajas, and A. Satyanarayan, “Rich Screen Reader Experiences for Accessible Data Visualization,” Comput. Graph. Forum, vol. 41, no. 3, pp. 15–27, 2022, doi: 10.1111/cgf.14519.
9. [9] S. Sahoo and B. Choudhury, “Voice-activated wheelchair: An affordable solution for individuals with physical disabilities,” Manag. Sci. Lett., vol. 13, no. 3, pp. 175–192, 2023.
10. A. Othman, A. Al Mutawaa, A. Al Tamimi, and M. Al Mansouri, “Assessing the Readiness of Government and Semi-Government Institutions in Qatar for Inclusive and Sustainable ICT Accessibility: Introducing the MARSAD Tool,” Sustainability, vol. 15, no. 4, p. 3853, 2023.
11. D. A. Thani, A. A. Tamimi, A. Othman, A. Habib, A. Lahiri, and S. Ahmed, “Mada Innovation Program: A Go-to-Market ecosystem for Arabic Accessibility Solutions,” in 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA), Dec. 2019, pp. 1–3. doi: 10.1109/ICTA49490.2019.9144818.
12. A. Othman and A. Al-Sinani, “Tawasol Symbols: Alternative Augmented Communication Pictograms to Support the Inclusion During Pandemics,” in Radical Solutions for Education in a Crisis Context: COVID-19 as an Opportunity for Global Learning, D. Burgos, A. Tlili, and A. Tabacco, Eds., in Lecture Notes in Educational Technology. , Singapore: Springer, 2021, pp. 225–239. doi: 10.1007/978-981-15-7869-4_15.
13. “مَرْحَباً,” Tawasol Symbols. Accessed: Oct. 26, 2023. [Online]. Available: https://tawasol.mada.org.qa/welcome/

14. O. El Ghoul, I. Ahmed, A. Othman, D. A. Al-Thani, and A. Al-Tamimi, “An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System,” in Computers Helping People with Special Needs, K. Miesenberger, R. Manduchi, M. Covarrubias Rodriguez, and P. Penáz, Eds., in Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 339–345. doi: 10.1007/978-3-030-58796-3_40.
15. A. Othman and O. E. Ghoul, “Unified Arabic Braille Portal by Mada: Innovative digital resource to reduce braille literacy in the Arab region,” Nafath, vol. 6, no. 19, Jan. 2022, doi: 10.54455/10.54455/MCN.19.06.
16. A. Othman and O. E. Ghoul, “BuHamad: The first Qatari virtual interpreter for Qatari Sign Language,” Nafath, vol. 6, no. 20, May 2022, doi: 10.54455/MCN.20.01.
17. O. El Ghoul, M. Aziz, and A. Othman, “JUM-LA-QSL-22: A Novel Qatari Sign Language Continuous Dataset,” IEEE Access, vol. 11, pp. 112639–112649, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3324040.
18. A. Othman, O. El Ghoul, M. Aziz, K. Chemnad, S. Sedrati, and A. Dhouib, “JUM-LA-QSL-22: Creation and Annotation of a Qatari Sign Language Corpus for Sign Language Processing,” in Proceedings of the 16th International Conference on PErvasive Technologies Related to Assistive Environments, in PETRA ’23. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, Aug. 2023, pp. 686–692. doi: 10.1145/3594806.3596525.