

نفاذ

العدد 19
أكتوبر 2021

أحدث الحلول التكنولوجية لتمكين وتحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية

قارئ العملة القطرية: تطبيق جوال ذكي
لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية -
بدعم من برنامج مدى للابتكار
الصفحة

ثينكربيل آني (Thinkerbell Annie)
أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة
برايل في العالم - حائز على جائزة مدى -
سيدستارز 2021

بوابة برايل العربي الموحد من مدى:
مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة
برايل في المنطقة العربية

ISSN 0278-9914



9 770278 991447

الرقم الدولي الموحد للدوريات (على شبكة الإنترنت): 2789-9152
الرقم الدولي الموحد للدوريات (المطبوعة): 2789-9144

نفاذ الجزء 6 – العدد 19

المحررون

- مها المنصوري
- أماني علي التميمي
- أشرف عثمان

هيئة المراجعين

- الجازي الجبر
- محمد كثير خريبي
- آمنة محمد المطوع
- أسامة الغول
- أنيربان لاهيري
- عليا جمال الكثيري
- الدانة أحمد المهندي

المساهمون

- أنور المجرکش
- شهباز أحمد
- محمد كثير خريبي
- سانسكريتي داوولي
- أحمد الشيخ
- الدانة المهندي
- أشرف عثمان
- أسامة الغول

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 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 إشعار مدى والاقتباس الكامل للعمل الأصلي على الشاشة الأولى من النسخة المنشورة. النسخة المقبولة هي النسخة التي تمت مراجعتها من قبل المؤلف لتضمن اقتراحات المراجعة، ولكن ليس النسخة المنشورة مع التدقيق والتحرير والتنسيق الذي أضافه مركز مدى. 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 © 2021 من مركز مدى برقم ترخيص [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)



نفاذ © 2021 من مركز مدى برقم ترخيص [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

المحتويات

1. قارئ العملة القطرية: تطبيق جوال ذكي لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية - بدعم من برنامج مدى للابتكار.
أنور المجركش، شهباز أحمد
2. نحو تعلم عبر الإنترنت قابل للنفاز من قبل الطلاب ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين.
محمد كثير خريبي
3. Thinkerbelle Annie (Thinkerbelle Annie) أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة برايل في العالم -
حائز على جائزة مدى - سيدستارز 2021
سانسكربت داولي، شهباز أحمد
4. مراجعة لأنظمة الروبوتات المتوفرة لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية.
أحمد الشيخ
5. الحلول المبتكرة للنفاز إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الملاعب ومناطق المشجعين
للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين.
الدانة المهدي
6. بوابة برايل العربي الموحد من مدى: مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة برايل في المنطقة
العربية.
أشرف عثمان، أسامة الغول

دعوة مفتوحة لتقديم المقالات

"نفاذ" هي مجلة متاحة للجميع تنشر مساهمات بحثية أصلية تتناول 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.

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.
 - 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).

لماذا تنشر مقالاتك معنا؟

تم تسجيل "نفاذ" وفهرستها بواسطة معرف 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:

innovation@mada.org.qa

قارئ العملة القطرية: تطبيق جوال ذكي لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن

بدعم من برنامج مدى للابتكار

أنور المجرکش¹، شهباز أحمد²

معمل الابتكار¹، مركز مدى²

نبذة

في عام 2018، قام Innovation Factory Limited بتطوير تطبيق فريد للهواتف الذكية يسمى "قارئ العملة القطرية" وهو ممول بالكامل من خلال مسار المنح المباشرة لبرنامج مدى للابتكار (MIP، 2021). ويمكن للتطبيق مسح العملة القطرية والتعرف عليها بمجرد استخدام كاميرا الهاتف الذكي. وكان هذا الحل فعالاً بشكل كبير للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن مع الحفاظ على خصوصيتهم من خلال تمكينهم من التعرف على قيمة الأوراق النقدية عندما يكونون في الأماكن العامة أو عندما يحتاجون إلى عد أموالهم. بالإضافة إلى ذلك، يشتمل التطبيق على ميزات أخرى مثل قراءة العملة القطري في الوقت الفعلي والعمل دون الحاجة إلى الاتصال بالإنترنت. وبمجرد اكتشاف العملة، سيقوم التطبيق بإبلاغ المستخدم بقيمة المال باللغتين العربية والإنجليزية. ومع الإصدار الجديد للأوراق النقدية القطرية، قام برنامج مدى للابتكار بدعم تطوير تطبيق النسخة الثانية من "قارئ العملة" مع ميزات إضافية مثل التعرف عن الأوراق النقدية الجديدة وتعدادها ويجري حالياً اختبار ميزة اكتشاف الأوراق المزيفة. وقد استضاف مركز مدى مجموعات تركيز وعقد جلسات اختبار للمستخدمين لتقييم التطبيق قبل إطلاقه رسمياً.

مقدمة

يشكل تحديد قيمة الأوراق النقدية أحد التحديات الرئيسية التي يواجهها الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن (Tian وآخرون، 2019). وتجعل مثل هذه التحديات ممارسة الأنشطة اليومية الأساسية أمراً صعباً، مثل الحاجة إلى طلب المساعدة لتحديد قيمة وصحة هذه الأوراق النقدية. ومن هنا ظهرت الحاجة لتطوير الحلول التي يمكنها تقييم أصالة وقيمة العملات المحلية والدولية الرئيسية باستخدام جهاز عادي مثل الهاتف الذكي. إن قدرات الهواتف الذكية المتطورة وقابلية حمل هذه الأجهزة تجعلها مثالية للعمل كمنصات مناسبة لدمج الحلول القائمة على التطبيقات فيها لمواجهة مثل هذه التحديات (MIP، 2019).

وبشكلها التقليدي، تميل حلول التكنولوجيا المساعدة للمكفوفين وذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن إلى أن تأتي على شكل أجهزة مخصصة باهظة الثمن (مثل قارئ برaille ومكبرات المستندات وقارئات شاشة الكمبيوتر وما إلى ذلك) (El Ghoul وآخرون، 2020). ويعتزم برنامج مدى للابتكار MIP (آل ثاني وآخرون، 2019) تقديم الدعم لمثل هذه الحلول لحل مشاكل الحياة اليومية من خلال دمج حل التكنولوجيا المساعدة في جهاز شائع الاستعمال. الأمر الذي يجعل من هذا الحل متاحًا لمجموعة أكبر بكثير من المستخدمين مع توفر خيارات اللغة العربية والإنجليزية والذي سيكون له تأثير كبير في مجتمع المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية والمتقدمين في السن.

حول تطبيق "قارئ العملة القطرية"

مع مرور الوقت، تلقى تطبيق "قارئ العملة القطرية" ملاحظات مختلفة من المستخدمين لإضافة المزيد من الميزات التي تعتبر مهمة لحياتهم اليومية. على سبيل المثال، عندما يسافرون إلى الخارج سيسمح لهم ذلك بالعيش بشكل مستقل دون طلب المساعدة من الناس أو أن يتم خداعهم بأوراق نقدية مزيفة أو مبلغ غير صحيح من قبل الغرباء. كما جعل التغيير في الأوراق النقدية القطرية في أوائل عام 2021 من الضروري تحديث التطبيق وتعديله وإضافة ميزات محسنة.



الشكل 1. رحلة الابتكار في تطبيق قارئ العملة القطرية (برنامج مدى للابتكار، 2019)

قام برنامج مدى للابتكار بدعم وتمويل تطوير النسخة المطورة من تطبيق قارئ العملة القطرية الذي يحتوي على أول خوارزمية من نوعها لحساب العملات المتعددة وأسعار الصرف ويمكنه التعرف على الأوراق

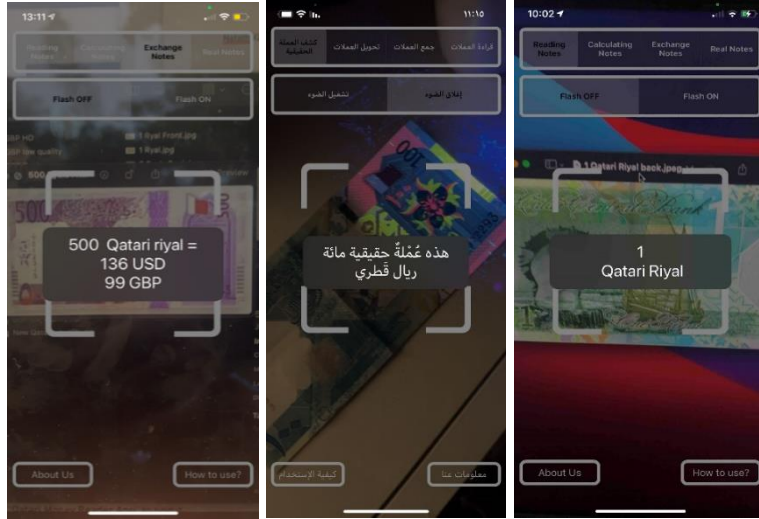
النقدية المزيفة من خلال كاميرا الهاتف الذكي ومن خلال استخدام أساليب التعلم العميق باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية المتصل بالهاتف الذكي. كما دعم البرنامج تطبيق قارئ العملة خلال عدة خطوات من المشروع بما في ذلك تطوير المنتج واختباره ونشره من خلال مجموعات التركيز واختبار المستخدم وجلسات العرض والتعليق (MIP، 2021).

كيف يعمل هذا التطبيق؟

تم استخدام مكتبة TensorFlow (Abadi وآخرون 2016) لتصنيف الصور والحساب الرقمي عالي الأداء. وهي تدعم العديد من خوارزميات التصنيف والانحدار، وبشكل عام، التعلم العميق والشبكات العصبية. ويعمل النظام من خلال استخدام مجموعة من عينات صور الأوراق النقدية القطرية لتدريب مجموعة من خوارزميات التصنيف. ولا يتم تدريب النظام يدويًا ولا يعتمد على أي خصائص مميزة منتقاة يدويًا توجد عادةً في مثل هذه الأوراق. وبدلاً من ذلك، يتم اتباع نهج أكثر قوة للتعلم الآلي حيث يتم استخدام بيانات التدريب لتوجيه الخوارزمية للتعرف على الأوراق النقدية المماثلة عندما يتم تقديمها إليها لاحقاً من قبل المستخدمين من ذوي الإعاقة البصرية. ويركز تصميم النظام الحالي على عملات الريال القطري والجنيه الإسترليني والعملة الأمريكية ولكن يمكن توسيع هذه التقنية بسهولة لتشمل العملات الأخرى.

تم تطبيق مجموعة فرعية من تصنيف الصور مع ميزة اكتشاف الكائن، حيث تم تحديد أمثلة معينة من الكائنات على أنها تنتمي إلى فئة معينة من الورقة النقدية المسوحة ضوئياً. وفي هذه الحالة المحددة للتعرف على الصور تكون الميزات هي مجموعات البكسلات مثل الحواف والنقاط لورقة ستحللها الشبكة بحثاً عن الأنماط المطلوبة. وهكذا فإن المقاربة المستخدمة تتضمن مسح مجموعة واسعة من المعايير في كل ورقة نقدية:

- شكل الأوراق النقدية.
- الأرقام والنصوص المكتوبة.
- الصور والألوان.
- الأنماط المرئية والمخفية.



الشكل 2. لقطات شاشة لميزات التطبيق (MIP 2021)

يحتوي الإصدار الثاني من تطبيق قارئ العملة على ميزة تجريبية لاكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية. وقد تم تضمين هذه الميزة لتقييم التأثير على الأوراق النقدية وتنفيذها بشكل دائم. ويتطلب التطبيق لاكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية ضوءًا فوق بنفسجي خارجي يسمح بأن تكون الأنماط المخفية مرئية على الأوراق النقدية. علاوة على ذلك، يستخدم التطبيق طريقة معالجة الصور لمسح الأوراق النقدية والتعرف عليها عند مطابقة الأنماط المخفية مع قاعدة البيانات. وتتضمن الميزات المحدثة في تطبيق قارئ العملة القطرية:

- دعم الكشف عن العملات الجديدة (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني والريال القطري الجديد).
- الصرف من / إلى الريال القطري من / إلى (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني).
- مزيج الصرف من / إلى الريال القطري من / إلى (الدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني).
- عد العملات (الدولار، الجنيه الإسترليني).
- العد (دولار أمريكي، جنيه إسترليني) + التحويل إلى الريال القطري.
- تجارب على الكشف عن الأوراق النقدية المزيفة والحقيقية باستخدام الأشعة فوق البنفسجية وطرق أخرى.

اختبار المستخدم وعملية التحقق من قبل مجموعة التركيز

تم تنظيم جلسات اختبار المستخدم وجلسات مجموعات التركيز مع ثمانية مشاركين بما فيهم أشخاص من ذوي الإعاقة البصرية لمناقشة احتياجاتهم وتقديم ملاحظاتهم حول الإصدار الجديد من التطبيق. وأثناء هذه

الجلسات، تضمنت الميزات التي حظيت بتقدير المشاركين ميزة سهولة الاستخدام، عدم وجود أزرار لاستخدام هذه الميزة، فقط قم بمسح الأوراق النقدية المستهدفة وسيخبرك بسعر الصرف للأوراق النقدية الأخرى. كما تم تزويد جميع الحاضرين بهواتف محمولة تعمل بنظامي IOS و Android مزودة بتطبيق قارئ العملة القطرية مع حقيبة تحتوي أوراق نقدية قطرية جديدة وقديمة لاختبار التطبيق.

وخلال جلسة مجموعات التركيز، سلط المستخدم الضوء على الكيفية التي سيعمل بها مثل هذا التطبيق على تحسين الاستقلالية وتجربة البيع بالتجزئة للأمنه للأشخاص من ذوي إعاقة البصرية أو المكفوفين. ويضمن الحل أن الأشخاص المكفوفين سيتمكنهم التعامل مع متطلباتهم المالية بشكل مستقل وآمن خلال تجربتهم في البيع بالتجزئة.



الشكل 3 - مجموعة التركيز لاختبار تطبيق قارئ النقود القطرية من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية للتحقق من دقة التعرف على الأوراق النقدية الحقيقية والمزيفة باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية

وبناء على توصيات مجموعة التركيز وتعليقات المستخدمين، يغطي التطبيق الدولار الأمريكي (USD) والجنيه الإسترليني (GBP) لأنهم الوجهة الأكثر شيوعاً للسفر، وسيدعم التطبيق بشكل إجمالي تلك العملات التي ستسمح للمستخدم بالشعور بالاستقلالية. كما لا يتطلب التطبيق الوصول إلى الإنترنت للحصول على قيم سعر الصرف لأنه قام بتخزين الاسعار الأخيرة من السوق وعندما يعود الاتصال بالإنترنت يقوم التطبيق بتحديث جميع أسعار الصرف. بالإضافة إلى ذلك، تتيح ميزة مسح الأوراق النقدية للمستخدمين حساب الأوراق النقدية الثلاث: الريال القطري والدولار الأمريكي والجنيه الإسترليني. وفي الوقت نفسه، ومن خلال الكشف عن الأوراق النقدية المزيفة باستخدام ضوء الأشعة فوق البنفسجية الخارجي، كان التطبيق قادراً على التعرف على جميع الأنماط المخفية عبر كاميرا الهاتف الذكي وإخطار المستخدمين النهائيين عند اكتشاف الأوراق النقدية الحقيقية.

كيفية تنزيل التطبيق

إن تطبيق قارئ العملة القطرية متوفر عبر كل من App Store و Google Play ويجذب المستخدمين لتنزيله واستخدامه. ولتنزيل التطبيق، يمكن للمستخدمين البحث في متاجر التطبيقات على كلا النظامين الأساسيين باستخدام مصطلح "Qatari Money Reader". كما يمكنك مسح رمز الاستجابة السريعة لمعرفة المزيد عن التطبيق وكيفية تنزيله.



الشكل 1 رمز الاستجابة السريعة لتنزيل تطبيق قارئ العملة القطرية

الخاتمة

وبالتالي، يعد الإصدار الجديد من تطبيق قارئ العملة القطرية أحد النجاحات التي حققها برنامج مدى للابتكار، والذي صُمم لتشجيع المبتكرين على إيجاد حلول باللغة العربية للأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وأخيراً، سيساعد اعتماد مثل هذه الحلول أيضاً في القضاء على تداول العملات الورقية المزيفة من خلال السماح للمستخدمين بالتحقق على الفور من صحة أوراقهم النقدية.

المراجع

- Abadi, M., Barham, P., Chen, J., Chen, Z., Davis, A., Dean, J., ... & Zheng, X. (2016). TensorFlow: A system for large-scale machine learning. In 12th {USENIX} symposium on operating systems design and implementation ({OSDI} 16) (pp. 265-283).
- Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). 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.
- El Ghouli, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In International Conference on Computers Helping People with Special

- Needs (pp. 339-345). Springer, Cham
- Mada Innovation Program. (2019). Real-time Identification Currency Bills Authenticity for Blind Consumers. Mada Center. <https://mip.mada.org.qa/focused-area-use-cases/retail/real-time-identification-currency-bills-authenticity-for-blind-consumers/> (Accessed online on Nov 15, 2021)
- Mada Innovation Program. (2021). Qatari Money Reader App - V2. Mada Center. <https://mip.mada.org.qa/solution/arabic-money-reader-app/> (Accessed online on Nov 15, 2021)
- Tian, M. W., Yan, S. R., Tian, X. X., & Liu, J. A. (2019). Research on image recognition method of bank financing bill based on binary tree decision. Journal of Visual Communication and Image Representation, 60, 123-128.

نحو تعلم قابل للنفاذ عبر الإنترنت للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين

محمد كثير خريبي¹
مركز مدى¹

نبذة

أدى التبني الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج وزيادة استخدام حلول التكنولوجيا في التعلم خاصة في السنوات الأخيرة إلى العديد من التحديات للطلاب ذوي الإعاقة حيث يواجهون حواجز أكثر تعقيداً للنفاذ إلى الأدوات والمواد التعليمية الرقمية واستخدامها. وعلى الرغم من أن هذه المخاوف ليست جديدة نسبياً في التعليم عبر الإنترنت، إلا أن تأثيرها على المساواة والإدماج والنفاذ للأشخاص ذوي الإعاقة قد تعمق بشكل كبير خلال جائحة كوفيد-19. وتناقش هذه الورقة التحديات في التعلم عبر الإنترنت للطلاب المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية وتسلط الضوء على الحلول التكنولوجية الشاملة المبتكرة لتمكينهم من النفاذ إلى التعليم عبر الإنترنت.

مقدمة

وفقاً لمنظمة الصحة العالمية، فإن هناك ما لا يقل عن 2.2 مليار من الأشخاص من ذوي الإعاقة البصرية (منظمة الصحة العالمية، 2019). وفي الأساس، هناك فئتان واسعتا النطاق من الإعاقة البصرية لهما خصائص واحتياجات مميزة: الأفراد ضعاف البصر والمكفوفين. ويمكن أن تؤثر الإعاقات البصرية على استقلالية الطالب وتنقله وإنجازاته التعليمية اعتماداً بشكل عام على نوع ومدى وتوقيت فقدان البصر. وبالمثل، فإن تأثير ضعف البصر على التعلم يختلف باختلاف طبيعة ومدى فقدان البصر. ويواجه الطلاب الذين يعانون من ضعف البصر تحديات أثناء القراءة والكتابة والنفاذ إلى التكنولوجيا، وأحياناً حتى عند استخدام الوسائل البصرية. في النماذج الكلاسيكية، من المفترض أن توفر الفصول الدراسية الشاملة لجميع الطلاب تعديلات مناسبة وأماكن دراسة معقولة وأجهزة وتكنولوجيا مساعدة (على سبيل المثال، تكبير الشاشة، وبرامج قراءة الشاشة، وشاشات برايل وأدوات الملاحظات وما إلى ذلك) تكون مناسبة لاحتياجاتهم لتسهيل وصولهم إلى التعلم قدر الإمكان. ومع هذا، فإن الأمر ليس كذلك في حالة نماذج التعلم عبر الإنترنت

وخاصة في أوقات الطوارئ والأزمات حيث لا يكون المعلمون والطلاب مستعدين للتعامل مع مثل هذه التحديات الإضافية.

لقد كان الوضع السائد خلال جائحة كوفيد-19 الحالية هو الذي خلق تحديات غير متوقعة للمعلمين والطلاب (ماكنزي ، 2021). وقد سارعت معظم المؤسسات التعليمية في جميع أنحاء العالم إلى استخدام نماذج التعلم عبر الإنترنت منذ ربيع عام 2020، ويبدو أن التركيز على التعليم والتكنولوجيا عبر الإنترنت يستمر باعتباره اتجاهًا دائمًا في التعليم في المستقبل. وفي الواقع، ووفقًا لتقرير Horizon 2021 ، من المتوقع أن يكون للعديد من الحلول التكنولوجية الرئيسية تأثيرات أكثر أهمية على ممارسات التدريس والتعلم، وهي الذكاء الاصطناعي ونماذج المناهج المختلطة والمدمجة وتحليلات التعلم والشهادات الصغيرة النطاق والموارد التعليمية المفتوحة والتعلم الجيد عبر الإنترنت (بيليتير وآخرون، 2021). وعلى هذا الأساس، يجب تعزيز النظام البيئي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم نحو تبني نماذج شاملة بديلة ومبتكرة لتعليم الطلاب ذوي الإعاقة باستخدام آخر صيحات التكنولوجيا.

تحديات التعلم عبر الإنترنت للطلاب ضعاف البصر والمكفوفين

في حين أن التعلم عبر الإنترنت قد خلق فرصًا غير مسبقة للوصول إلى التعليم، لا سيما في فترات الأزمات والأوبئة، إلا أنه للأسف يعتبر عبئًا إضافيًا يعوق الطلاب ذوي الإعاقة وذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في الحصول على تعليم جيد عبر الإنترنت على قدم المساواة مع أقرانهم. ولا شك في أن التحدي الرئيسي لا يزال يكمن في توافر المواد التعليمية والخدمات المتاحة عبر الإنترنت وحلول التكنولوجيا المساعدة المبتكرة. وهذا في الواقع ما تم الإبلاغ عنه بشكل ملحوظ من قبل المجتمع منذ التحول السريع في العديد من المؤسسات التعليمية إلى التعلم عبر الإنترنت والتبني الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج.

لقد اشتكى معظم الطلاب من ذوي الإعاقات البصرية من مشكلات النفاذ التي لم يتم حلها والتي تعيق النفاذ إلى التعلم عبر الإنترنت، مثل المواد غير المتوافقة مع برامج قراءة الشاشة والتأخر في نشر مواد المنهج الدراسي القابلة للنفاذ واستخدام أنظمة إدارة التعلم والنفاذ إلى الكتب المدرسية وعدم توفر أجهزة مساعدة ميسورة التكلفة بما في ذلك طريقة برايل والمخططات البارزة ودراسة موضوعات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات عبر الإنترنت والتعامل بشكل خاص مع الرسوم البيانية والمعادلات وإلقاء محاضرات مترجمة على منصات مؤتمرات الفيديو وإجراء الاختبارات والامتحانات على منصات الاختبار عبر الإنترنت وما إلى ذلك (ماكنزي 2021). فما هي السبل الممكنة لمعالجة أوجه القصور هذه نحو توفير

التعلم عبر الإنترنت القابل للنفاز من قبل الطلاب ذوي الإعاقة البصرية بالاستفادة من أحدث التوجهات التكنولوجية الرئيسية.

محتوى التعلم الرقمي القابل للنفاز

تتمثل إحدى الركائز الأساسية في نموذج التعلم عبر الإنترنت في توفير محتوى تعليمي رقمي عالي الجودة. لذلك فإن هناك حاجة لجعل محتوى التعلم الحالي متاحًا للجميع ولإنتاج محتوى جديد يتماشى مع معايير وإرشادات الوصول الرقمي. ولتحقيق هذه الغاية، يجب أن يكون اختصاصيو التوعية على دراية بالمناهج الرئيسية لإنشاء مواردهم التعليمية ومعالجتها / تحويلها بسهولة وسرعة إلى مستندات قابلة للنفاز. وتوفر العديد من التطبيقات والأنظمة الأساسية أدوات التحقق من إمكانية النفاز والتي تحدد مشكلات إمكانية النفاز وتقدم اقتراحات للمساعدة في جعل المحتوى قابلاً للنفاز. وبصرف النظر عن ميزات إمكانية النفاز الرئيسية المعروفة للأشخاص الذين يعانون من ضعف في الرؤية (مثل السطوع واللون والخطوط والمسافات وتحديد العناصر وتعقيد المحتوى وما إلى ذلك) ، يظل الاعتبار الأبرز هو توافق المحتوى مع برامج قراءة الشاشة (على سبيل المثال ، JAWS و NVDA و Voice Over و Narrator و TalkBack وما إلى ذلك). لذلك فإنه يجب إيلاء اهتمام خاص بلغة المحتوى والبنية والخطية والتنقل. وعلاوة على ذلك، فإنه من الضروري إضافة نص بديل وأوصاف صوتية إلى العناصر الرسومية التي لا يمكن قراءتها أو وصفها تلقائيًا بواسطة برامج قراءة الشاشة مثل الصور غير البارزة والجداول والرسومات التخطيطية ومقاطع الفيديو وما إلى ذلك، كما يوصى عند كتابة نص بديل بإبقائه قصير ووصفي، ويجب أن تأخذ المعلومات المضافة في الاعتبار الغرض من العنصر وكذلك النص المحيط بالصفحة. وبدلاً من ذلك، من الممكن تحويل المستندات إلى epub و / أو صفحات ويب بسيطة قابلة للنفاز وإنشاء محتوى تعليمي إلكتروني موحد (SCORM) باستخدام أدوات ومجموعات محددة لأنظمة إدارة التعلم.

من الواضح أن إنشاء محتوى تعليمي قابل للنفاز عالميًا ومتوافقًا مع إرشادات التصميم العام للتعلم UDL يمثل أفضل نهج يتم اعتماده منذ البداية (Constantopedos وآخرون، 2020). وإلى جانب إمكانية النفاز إلى محتوى التعلم، يجب أن تتيح منصات التعلم عبر الإنترنت والتطبيقات بدورها للطلاب استخدام ميزات إمكانية النفاز وتضمن التوافق مع التكنولوجيا المساعدة، مما يسمح بتقديم المحتوى التعليمي الرقمي بشكل صحيح بطرق متعددة تتلاءم بشكل أفضل مع احتياجات وتفضيلات الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية (على سبيل المثال، تكبير الخطوط واختيارها وضبط تباين الألوان وتفضيلات العرض وتكييف محتوى

الصفحة وتبسيط الواجهات وإزالة التفاصيل الزائدة عن الحاجة واستخدام التنقل باستخدام لوحة المفاتيح وما إلى ذلك).

مصادر تعليمية مفتوحة قابلة للنفاذ

كما يتضح، تحتاج جميع الأساليب والاستراتيجيات المذكورة أعلاه إلى وقت وكفاءات للمعلمين والمؤسسات لإعداد وتقديم محتوى تعليمي عالي الجودة قابل للنفاذ من الجميع. وبدلاً من ذلك، ولمواجهة مثل هذا التحدي لا سيما في أوقات الطوارئ لم تكن هناك حاجة ماسة سابقاً إلى الموارد التعليمية المفتوحة القابلة للنفاذ بشكل عاجل وعلى نطاق واسع مثل هذه الأيام (هوانج وآخرون 2020)، (بن براهيم وآخرون 2017). إن الموارد التعليمية المفتوحة (OER) هي "مواد تعليمية وتدرسية وبحثية موجودة في النطاق العام أو تخضع لحقوق الطبع والنشر وتم إصدارها بموجب ترخيص مفتوح، والتي تسمح بالوصول بدون تكلفة وإعادة الاستخدام وإعادة تعيين الغرض والتكييف وإعادة التوزيع من قبل الآخرين" (اليونسكو، 2019). ويمكن للمعلمين والطلاب الاستفادة من الموارد التعليمية المفتوحة لأنها تشمل الخصائص الرئيسية المميزة بما في ذلك إمكانية إعادة الاستخدام وإعادة الدمج. وفي نفس السياق، تهدف الموارد التعليمية المفتوحة القابلة للنفاذ إلى كسر حواجز النفاذ إلى المحتوى وتمكين محتوى تعليمي قابل للنفاذ ومشاركته مجاناً بما يلبي احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة لزيادة قدراتهم على الإدماج الإلكتروني في البيئات التعليمية (زهانج وآخرون 2020). وفي هذا السياق، وكجزء من مساعيه لتمكين تكافؤ الفرص للجميع للنفاذ إلى التعليم وتسخير قوة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الشاملة والإمكانيات الهائلة للموارد التعليمية المفتوحة، أطلق مركز مدى مجمع الموارد التعليمية المفتوحة القابل للنفاذ حيث يتم تجميع موارد التعليم المفتوح وتنظيمها وإدارتها من خلال مجموعات وتصنيفات وأدوات التطوير. وسيكون مجمع الموارد التعليمية المفتوحة ذا أهمية كبيرة للمجتمع في قطر وخارجها للاستفادة من المحتوى الرقمي المتاح مجاناً واستخدامه لدعم التعلم عبر الإنترنت للجميع بما في ذلك الطلاب ذوي الإعاقة (خريبي والسناني، 2021).

حلول إمكانية الوصول المحسنة باستخدام الذكاء الاصطناعي

من الغني عن القول أن العقد الماضي قد شهد ارتفاعاً هائلاً في استخدام الذكاء الاصطناعي في مختلف المجالات في جميع أنحاء العالم. وفي مجالات إمكانية النفاذ والتعليم، يتم استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي المتقدمة على نطاق واسع لتعزيز تجربة التعلم للجميع الذين يقدمون حلولاً ذات أداء وقدرة أفضل وبسعر أقل بكثير. وفي الواقع، توجد العديد من الميزات والأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي اليوم وقد تم تطبيقها على مجالات إمكانية النفاذ (دودي، 2021). وتشمل بعض الأمثلة الأكثر وضوحاً

لميزات الذكاء الاصطناعي هذه التي تعزز إمكانية النفاذ خاصةً بالنسبة للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين ما يلي (كابرا، 2019):

- يسمح التعرف على الكلام بتحليل محتوى الفيديو والصوت وتحديد المتحدثين والتعرف على الكلمات التي يقولونها من خلال خوارزميات معالجة اللغة الطبيعية. وتستخدم هذه التكنولوجيا لتحويل الكلام إلى نص (STT) والتعليقات التوضيحية التلقائية والترجمات (على سبيل المثال ، Microsoft AI لوصف النص والتسميات التوضيحية والمترجم وما إلى ذلك) والمساعدين الافتراضيين وباقي واجهات المستخدم المخصصة للكلام. كما أتاح التعرف على الصوت للمكفوفين إمكانية إملاء المستندات وتأليفها بدون استخدام اليدين (على سبيل المثال ، Dictation ، Dragon ، Microsoft Word Dictation وما إلى ذلك).

- يسمح التحكم الصوتي باستخدام أوامر الوصول الصوتي للتحكم والتفاعل مع كل من الأجهزة والمحتوى الرقمي من خلال تكنولوجيا معالجة اللغة الطبيعية القائمة على الذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال، التحكم الصوتي من جوجل في أجهزة الأندرويد والتحكم الصوتي في "كورتانا" ويندوز، و"أمازون ألكسا" ، وما إلى ذلك).

- التعرف على الصور والنص البديل التلقائي في حالة عدم وجود أوصاف نصية للعناصر الرسومية التي يوفرها مؤلفو المحتوى، حيث يمكن لخوارزميات الذكاء الاصطناعي فحص الصور وإنشاء نص بديل ديناميكياً يمكن قراءته بواسطة برامج قراءة الشاشة. (على سبيل المثال، التعرف على الصور غير تلك في الخلفية في Microsoft Office).

- معالجة النصوص وتكييفها، يمكن لتكنولوجيا التكيف التلقائي أن تعزز إمكانية النفاذ إلى المحتوى للمستخدمين المكفوفين. ويسمح تكيف المحتوى عن طريق تطبيق تقنيات تحويل الذكاء الاصطناعي (على سبيل المثال، إثراء الرابط وإثراء الصورة وإثراء التنقل) بتغيير هيكل المحتوى وإثرائه (على سبيل المثال، تعديل النص بناءً على مستوى القراءة وإضافة أوصاف عنصر، إلخ).

بالإضافة إلى الميزات والأمثلة المذكورة أعلاه، تم تهيئة العديد من المبادرات وبرامج المصادقة لتعزيز الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لتحسين إمكانية النفاذ من أجل الأشخاص ذوي الإعاقة. وقد تم تصميم برنامج المصادقة الخاص بمركز مدى (آل ثاني وآخرون ، 2019) لتوفير منصة انطلاق للكيانات الدولية والمحلية القائمة التي لديها بالفعل حلول إمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات جاهزة للتسويق وحلول التكنولوجيا المساعدة التي تتطلب المصادقة للوصول إلى سوق أوسع ومؤسسات محددة في قطر والمنطقة العربية. لقد دعم مدى وصادق على العديد من التطبيقات في مجال التعليم الشامل، مثل

كلاس ويز Class Quiz ووندر تري Wonder Tree. وبنفس الطريقة، أطلقت مايكروسوفت برنامجًا محددًا بعنوان الذكاء الاصطناعي لإمكانية النفاذ وهو برنامج ملتزم بتسخير قدرات الذكاء الاصطناعي لتمكين الأشخاص ذوي الإعاقة. ومن أجل تعزيز إمكانية النفاذ إلى التعليم عبر الإنترنت من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين، تم طرح العديد من المشاريع من خلال هذا البرنامج مثل بوابة النفاذ إلى المستندات I-Stem ، وتحسين مهارات القراءة والكتابة بطريقة برايل عبر التحفيز والتوليد الآلي للأوصاف (مايكروسوفت 2020).

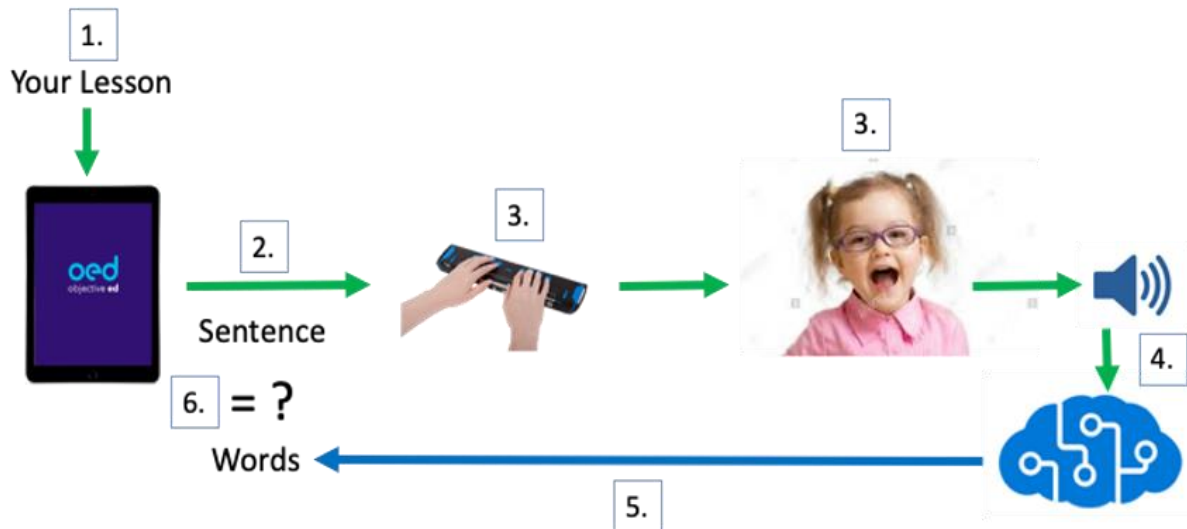
وتهدف بوابة I-Stem إلى معالجة وتعزيز إمكانية النفاذ إلى المستندات (بما في ذلك المستندات ذات التخطيطات المعقدة والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وما إلى ذلك) من خلال الجمع بين الذكاء الاصطناعي والتصحيحات البشرية من خلال بوابة معالجة مخصصة. ومن شأن هذا الإصلاح الآلي أن يساعد المعلمين على جعل موادهم متوافقة مع أبرز اعتبارات إمكانية النفاذ. ويدعم I-Stem مستندات الرياضيات الثقيلة ويتعامل مع عمودين و عناوين وجداول وقوائم. وتقوم الأداة بالتحليل والتحويل إلى تنسيق قابل للنفاذ يمكن تنزيله كنص أو ملف صوتي mp3 أو مستند نصي docx أو ملف html (I-Stem, 2020). وهناك أيضًا أدوات أخرى تعتمد على الذكاء الاصطناعي للتحقق من إمكانية النفاذ ومعالجتها مثل Codemantra's accessibility Insight، وهي منصة ذكية لمعالجة المستندات تتبنى التعلم الآلي لأتمتة إنتاج إمكانية النفاذ إلى المستندات (كودمانترا ، 2021)، و AccessiBe وهي أداة لمعالجة إمكانية النفاذ آليًا على الويب تهدف إلى اكتشاف مشكلات إمكانية النفاذ تلقائيًا ومعالجة المحتوى إلى حد ما للامتثال للمبادئ التوجيهية للنفاذ إلى محتوى الويب (W3C, 2018).

ابتكارات برايل لدعم الطلاب المكفوفين

إن طريقة برايل هي طريقة بديلة للقراءة والكتابة للمكفوفين أو الصم المكفوفين. ويستخدم الطلاب المكفوفون في الوقت الحاضر شريحة كبيرة من الأجهزة الإلكترونية بطريقة برايل مثل شاشة برايل القابلة للتحديث وأجهزة الملاحظات. وقد واجه الطلاب المكفوفون العديد من تحديات التعلم عبر الإنترنت منذ بداية جائحة كوفيد - 19، حيث أُجبروا على التعامل مع إعدادات التعلم الجديدة عبر الإنترنت باستخدام أدوات الفصول الدراسية الافتراضية ومنصات مكالمات الفيديو بالإضافة إلى محتوى التعلم الرقمي غير القابل للنفاذ في الغالب. ونأمل أن تتحسن الأمور اليوم بفضل الجهود المشتركة للمجتمع والمؤسسات التعليمية ومقدمي التكنولوجيا الذين تعاونوا بشكل وثيق لجعل التعلم عبر الإنترنت أكثر سهولة للطلاب ذوي الإعاقة. وفي هذا السياق تقدم مراكز معهد برايل الأمريكية على سبيل المثال دروس وخدمات عبر الإنترنت منذ إغلاق المدارس. كما شارك الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفون في جلسات مباشرة

مع مدربي معهد برايل عن طريق مكالمات الفيديو أو الهاتف. ويتم استخدام نظام مايكروسوفت تيمز Teams الأساسي للفصول الدراسية عبر الإنترنت حيث يمكن للطلاب المشاركة والتفاعل مع المعلمين باستخدام الكمبيوتر والأجهزة المحمولة.

بالإضافة إلى ذلك، يتم إجراء بحث متقدم في مجال الذكاء الاصطناعي لحوسبة خدمات التدريس للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين باستخدام طريقة برايل. وفي هذا السياق، حصل ObjectiveEd على منحة من برنامج مايكروسوفت للذكاء الاصطناعي للنفذ Microsoft AI for Accessibility لتطوير معلم برايل للذكاء الاصطناعي وهو نظام مبتكر يهدف إلى تمكين الطلاب من تحسين مهاراتهم في القراءة بطريقة برايل من خلال مزيج من التعرف على الكلام والمشاركة في الألعاب (ObjectiveEd، 2021). وقد تم تصميم هذا النظام خصيصًا لتسهيل تعلم طريقة برايل من المنزل في بيئة التعلم عن بعد. ويمكن تضمين ObjectiveEd في أنظمة التعلم عبر الإنترنت ليتم استخدامه من قبل المعلمين والطلاب. وبعد برنامج معلم برايل للذكاء الاصطناعي إحدى التقنيات الموجودة في مجموعة ObjectiveEd. وينشئ المعلم درسه باستخدام لوحة معلومات الويب ObjectiveEd ، ثم يرسل مدرس برايل للذكاء الاصطناعي كلمة أو جملة واحدة في كل مرة إلى شاشة برايل قابلة للتحديث (الشكل 1) ، وينطق الطالب الجملة أثناء قراءة كلمات برايل. وباستخدام Microsoft AI Speech Recognition (تكنولوجيا التعرف على الكلام من مايكروسوفت)، يتم تحويل كلام الطالب إلى نص وإرساله مرة أخرى إلى معلم برايل للذكاء الاصطناعي Braille AI لمقارنته مع الجملة الأصلية بالنص (شولز ، 2020).



الشكل 1: معلم برايل للذكاء الاصطناعي

وبنفس القدر من الأهمية ومن أجل معالجة مشكلة العدد المحدود لخلايا برايل المعروضة في سطر واحد في أجهزة برايل الحالية المقترنة بأجهزة الكمبيوتر والأجهزة اللوحية والهواتف الذكية، قامت شركة BLITAB Technology GmbH بإنشاء Blitab وهو عبارة عن جهاز لوحي يعمل بنظام أندرويد مع 14 صفًا تعرض كل منها بطريقة برايل مع 23 خلية برايل سداسية النقاط (الشكل 2). إن الجزء العلوي من Blitab هو عبارة عن شاشة برايل متعددة الأسطر والجزء السفلي به شاشة أندرويد (براونر 2017). وبالطريقة نفسها، طورت شركة PCT جهاز Tactile Pro، وهو جهاز لوحي للمكفوفين فقط لطباعة رسومات برايل وبرائل في الوقت الفعلي جنبًا إلى جنب مع العديد من التطبيقات مثل تحرير المستندات والإنترنت والألعاب، بالإضافة إلى أجهزة الإدخال والإخراج لمدخلات برايل وشاشة اللمس. أما Tactile Edu فهو منتج آخر يهدف إلى دعم آلة تعليم الصور بطريقة برايل لمساعدة ذوي الإعاقة البصرية على تعلم صور برايل وبرائل بواسطة الأدلة الدراسية لروبوت معلم برايل للذكاء الاصطناعي (PCT, 2020).



الشكل 2: Blitab

ونظرًا لأن دراسة مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) لا تزال تمثل تحديًا للطلاب الذين يستخدمون القراءة بطريقة برايل ، (أومون وآخرون ، 2021) ، يسعى العديد من الباحثين إلى تطوير البرامج والأدوات التي يمكن استخدامها للوصول إلى المستندات النصية التي تحتوي على تمثيلات رياضية ونسخها بما في ذلك المعادلات والأشكال والصيغ والوظائف، إلخ (ستون 2020). وفي هذا السياق، كشفت دراسة استقصائية حول استخدام نظام برايل في العالم العربي أجراها مركز مدى (الغول وآخرون، 2020) عن نقص كبير في الموارد التعليمية الرقمية لنظام برايل العربي، وخاصة في مواضيع العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. كما تم الإبلاغ عن العديد من المشكلات المتعلقة بقدرة البرامج

الحالية على الكتابة والقراءة بطريقة برايل العربية. ومن هذا المنطلق، أطلق مركز مدى مشروع طريقة برايل العربية الموحدة بهدف تطوير جدول برايل العربي الذي تستخدمه برامج التكنولوجيا المساعدة لإدخال طريقة برايل وعرضها. بالإضافة إلى تطوير أول جدول حاسوبي عربي مكون من 8 نقاط بطريقة برايل لدعم اختصارات برايل في مجالات الرياضيات والعلوم. وعلاوة على ذلك، قام مدى بتطوير بوابة إلكترونية تحتوي على مجموعة من الموارد والدروس حول طريقة برايل العربية. وكان الغرض من البوابة هو توفير محتوى تعليمي قابل للنفاذ عبر الإنترنت للمكفوفين والأشخاص الذين يرغبون في تعلم نظام برايل العربي.

الخاتمة

تخضع تجربة التعلم الناجحة عبر الإنترنت للطلاب ذوي الإعاقة بشكل أساسي لتوفر التكنولوجيا المناسبة وإمكانية النفاذ إلى جانب العديد من العوامل الأخرى. وقد فتح النمو الهائل للقدرات التكنولوجية والاعتماد الواسع لنماذج التعلم المختلط والمدمج الباب أمام فرص تعلم غير مسبقة لجميع الطلاب بما فيهم من حيث المبدأ الطلاب من ذوي الإعاقة. ومع ذلك، يظل الاعتبار الأخير مشروطاً بمدى إمكانية النفاذ إلى التكنولوجيا السائدة في التعليم واستخدامها. وقد استكشفت هذه الورقة العوائق والصعوبات الرئيسية التي تعوق الطلاب المكفوفين وذوي الإعاقة البصرية عن النفاذ إلى التعلم عبر الإنترنت على قدم المساواة مع أقرانهم، وألقت الضوء على الحلول والسبل المحتملة التي تسخر التكنولوجيا الرئيسية وإمكانية النفاذ لتمكين الطلاب من الحصول على أقصى استفادة من الحلول التكنولوجية التعليمية والتجربة التعليمية الشاملة والقيمة.

المراجع

- Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). 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.
- Ben Brahim, H., Khribi, M. ., & Jemni, M. (2017). Towards accessible open educational resources: Overview and challenges. 2017 6th International Conference on Information and Communication Technology and Accessibility (ICTA), 1–6.
- Brauner, D. (2017). Blitab: Android Tablet with 14 Row Braille Display. <https://www.perkinselearning.org/technology/posts/blitab-android-tablet-14-row-braille-display>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Caprara, M. (2019). How Artificial Intelligence is Rapidly Changing Web Accessibility. <https://www.viscardicenter.org/how-artificial-intelligence-is-rapidly-changing-web-accessibility/>. (Last

- accessed: 05.09.2021)
- Codemantra. (2021). Codemantra's accessibility Insight. <https://codemantra.com/accessibilityplatform/accessibility-insight/>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Dowdy, H. (2021). Reimagining the Future of Accessible Education with AI. <https://blogs.microsoft.com/accessibility/ai4aedugrants2021/>. (Last accessed: 05.09.2021)
- El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 12376 LNCS, 339–345.
- Constantopedos, E., Millet, P., & DeBarbeyrac, J.. (2020). Accessible remote learning during COVID-19. <https://www.accessibletextbooksforall.org/>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Huang, R., Liu, D., Tlili, A., Knyazeva, S., Chang, T. W., Zhang, X., Burgos, D., Jemni, M., Zhang, M., Zhuang, R., & Holotescu, C. (2020). Guidance on Open Educational Practices during School Closures: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER Recommendation (B. S. L. I. Of & N. University. (eds.)).
- I-Stem. (2020). I-Stem document accessibility portal. <https://www.istemai.com/DocumentAccessibility.html>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Khribi, M. K., & Al-Sinani, A. (2021). Harnessing OER to build capacity in ICT Accessibility and Inclusive Design. *Open Education Global Conference, OEGlobal'21*.
- McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In *Plastics Engineering*. <https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x>
- Microsoft. (2020). Microsoft AI for accessibility program. <https://www.microsoft.com/en-us/ai/ai-for-accessibility>. (Last accessed: 05.09.2021)
- ObjectiveEd. (2021). The Secret To Accelerated Learning For Students with Visual Impairments.
- Omone, O. M., Timca, Z., & Kozlovsky, M. (2021). The Impact of Braille Systems on Advanced Mathematical Geometry. *SAMI 2021 - IEEE 19th World Symposium on Applied Machine Intelligence and Informatics, Proceedings*, 399–404.
- PCT. (2020). Tactile Pro. <http://www.powerct.kr/>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Pelletier, K., Brown, M., Brooks, D. C., McCormack, M., Reeves, J., Bozkurt, A., Crawford, S., Czerniewicz, L., Gibson, R., Linder, K., Mason, J., & Mondelli, V. (2021). 2021 EDUCAUSE Horizon Report. Teaching and Learning Edition. In *Educause*.
- SCHULTZ, M. (2020). ObjectiveEd and Microsoft Help Students Practice Braille During Pandemic. <https://www.perkinselearning.org/technology/blog/objectiveed-and-microsoft-help-students-practice-braille-during-pandemic>. (Last accessed: 05.09.2021)
- Stone, B. D. A. D. (2020). 3D Printing and Service Learning: Accessible Open Educational Resources for Students with Visual Impairment. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 32(2), 336–346.
- UNESCO. (2019). UNESCO Recommendation on OER. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi.page=3>. (Last accessed: 05.09.2021)
- W3C. (2018). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. (Last accessed: 05.09.2021). (Last accessed: 05.09.2021)
- WHO. (2019). World report on vision. ISBN: 9789241516570. CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570> (Last accessed: 05.09.2021)
- Zhang, X., Tlili, A., Nascimbeni, F., Burgos, D., Huang, R., Chang, T.-W., Jemni, M., & Khribi, M. K. (2020). Accessibility within open educational resources and practices for disabled learners: a systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 7.

ثينكربيل آني (Thinkerbell Annie) أول جهاز لدعم التعلم الذاتي لطريقة برايل في العالم - حائز على جائزة مدى - سيدستارز 2021

سانسكريتي داولي¹، شهباز أحمد²

¹Thinkerbellabs، مركز مدى²

نبذة

في عام 2016، اجتمع فريق مكون من أربعة أعضاء من مختبرات Thinkerbell معًا لبناء جهاز مبتكر وقابل للنفذ لتعليم برايل بهدف التعليم شاملاً للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. وتم تطوير جهاز آني (Annie) بواسطة Thinkerbell Labs، وهو جهاز برايل للتعلم الذاتي يستخدمه العديد من الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية في المدرسة. لقد تم تصميم Annie ليكون جهازاً شاملاً للتعلم الذاتي بطريقة برايل بشكل يجعل التعلم ممتعاً وجذاباً وبديهيًا للطلاب المكفوفين. وعلاوة على ذلك، فاز جهاز Annie بجائزة مدى - سيدستارز 2021 في إطار برنامج مدى للابتكار. بالإضافة إلى ذلك، تم تصميم Annie لتوفير تجربة تعلم ناجحة ومشاركة مستمرة في محتويات الجهاز سواء كان ذلك من منظور البرنامج أو المحتوى أو الأجهزة.

مقدمة

تعد معدلات الإلمام بالقراءة والكتابة بطريقة برايل منخفضة للغاية في جميع أنحاء العالم. ويعد النقص في المعلمين المدربين أحد أكبر العوائق في انتشار واعتماد طريقة برايل حيث أن تعلمها يتطلب اعتماداً كبيراً على المعلم الخاص. وكلما قل عدد المعلمين كان من الصعب على الأطفال من ذوي الإعاقة البصرية الحصول على الاهتمام الذي يحتاجونه لتلقي التعليم المفيد لهم (Wagh, Pragath and Sukle, 2016).

وعلاوة على ذلك، ظلت أساليب تعليم وتعلم طريقة برايل دون تغيير على نحو مفاجئ لعدة عقود. وغالباً ما غيرت مبادرات تكنولوجيا التعليم بشكل كبير من كيفية القيام بالتعلم والتعليم. وقد تم وصف التعلم عن بعد عبر الإنترنت، على سبيل المثال، كأداة تعليمية مفيدة خلال جائحة كوفيد - 19 (McKenzie, 2021). ومع ذلك، فقد واجهت هذه الأساليب انتقادات لتوسيع الفجوة الرقمية وعدم مراعاة العديد من قطاعات المجتمع - مثل الأشخاص ذوي الإعاقة - الذين تختلف ظروف نفاذهم إلى التكنولوجيا.

وقد أدى التعرف على هذه المشكلة والاعتقاد بأن طريقة برايل هي عملية تعلم ذاتي للغاية إلى ولادة مختبرات **Thinker Bell Labs** في عام 2016. ويساعد جهاز أني (Annie) في التعليم المبكر للطلاب من ذوي الإعاقة البصرية من خلال الدروس الصوتية المحببة على الأجهزة العاملة بطريقة برايل. وتأمل Thinker Bell Labs في تغيير الوضع الراهن من خلال معالجة هذه التحديات عبر جهازها لتعليم طريقة برايل.

معلومات أساسية

تعد طريقة برايل بشكل جوهري نظامًا أساسيًا للتعلم للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. إنها الطريقة التي تمكنهم من القراءة والكتابة (Lahiri et al. 2020) ومن الأسباب المحتملة لهذه الحالة عوامل مختلفة مثل الافتقار إلى المبادرات الحكومية والقيود المفروضة على المعلمين وقلة الاهتمام الشخصي وما إلى ذلك. ويهدف برنامج مدى للابتكار إلى دعم تطوير جهاز برايل للتعلم الذاتي الذي يمكن أن يساعد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. ويهدف هذا الحل إلى تطوير مجموعة أدوات سهلة التعلم تعمل كمدرس وتساعد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية **على تعلم نظام التعلم بطريقة برايل**. ويستخدم النظام المصمم لوحة مفاتيح برايل وميكروفونًا لأخذ المدخلات وإصدار الكلام المنطوق كمخرجات. ومن خلال تنفيذ النظام المصمم للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية يمكن أن تتأثر معرفة القراءة والكتابة بطريقة برايل بشكل إيجابي. كما تم تصميم هذا الحل بحيث يكون أسرع وأقل تكلفة.

رحلة Thinkerbelle Annie

في عام 2014، قام كل من سانسكريتي داولي وأمان سريفاستافا، مؤسس مختبرات Thinkerbelle ومن ثم طلاب معهد بيرلا للتكنولوجيا والعلوم - بيلاني - في جوا، بوضع مفهوم جهاز Annie (أنى). حيث صُنِعَ الجهاز باستخدام Raspberry Pi وتم برمجته بلغة البايثون، وبدأ كنموذج أولي بسيط بخلية برايل واحدة وأغنية حول حروف الأبجدية. وقد تم قضاء السنوات السبع الماضية في الاستماع إلى أصحاب المصلحة المعنيين والابتكار المستمر لضمان قيام هذا الجهاز بحل أكثر القضايا إلحاحًا المتعلقة بتعليم طريقة برايل. ليصبح الآن جهازًا تعليميًا شاملاً بطريقة برايل، حيث يتمكن الطلاب من تعلم القراءة والكتابة من خلال الدروس التفاعلية بأكثر من 10 لغات عبر طريقة برايل في الصفيين الأول والثاني.



Figure 1. Braille Learning device Annie by Thinkerbell

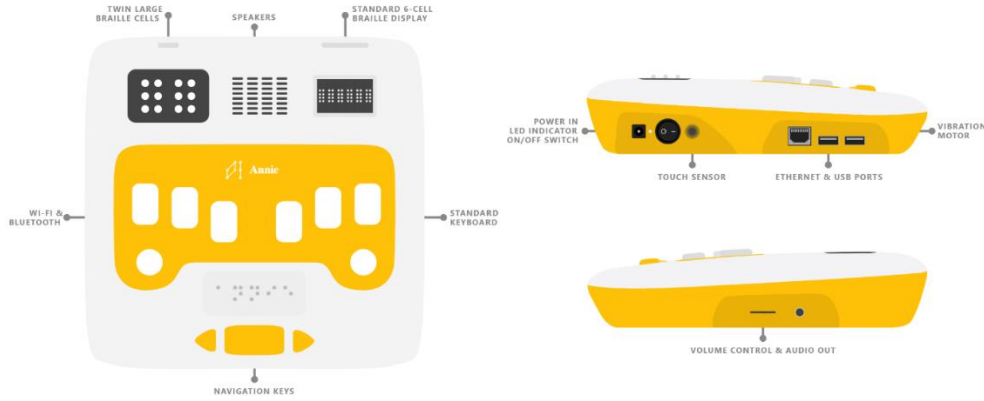
الشكل 1: Annie جهاز تعلم برايل من Thinkerbell

ويصنف جهاز أني (Annie) اليوم من أفضل الممارسات وفق برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. وقد أشادت به أهم المنظمات المعنية بسياسات وإعادة التأهيل البصري في الهند، بل وقد أشاد به أيضاً رئيس وزراء الهند. وساعد الجهاز أكثر من 1000 طفل في 5 دول في تعلم طريقة برايل بشكل أكثر فعالية (Bora G ، 2019). وقد شهدت السنوات السبع الماضية نمواً في مختبرات Annie و Thinkerbell من نواحٍ عديدة، ومع استمرارهما في التوسع عبر مختلف الأقاليم فإنه من المقرر أن يحققا المزيد من النمو (Wagh ، 2019).

Annie (أني) هو أول جهاز للتعلم الذاتي بلغة برايل في العالم. وقد تم تصميم هذه التكنولوجيا لتمكين المتعلمين من التعامل مع مواد التعلم بطريقة برايل بلغتهم الأم بمفردهم دون الحاجة إلى الاهتمام المستمر من المعلم. إنه أداة فعالة للتعلم الذاتي للقراءة والكتابة بطريقة برايل تتيح للمتعلمين قضاء وقتهم في دروسهم وتدريباتهم حتى يصبحوا راضين عن عملهم.

ويتكون الجهاز من شاشتي برايل مخصصتين للمتعلمين لقراءة دروسهم وممارسة ألعاب التمارين: شاشة برايل كبيرة تحتوي خليتها على نقاط أكبر من المعتاد لمساعدة المبتدئين على قراءة النص بسهولة، وشاشة برايل قياسية تتكون من صف من ست خلايا برايل قياسية الحجم. كما توجد لوحة مفاتيح قياسية بطريقة برايل تتكون من ستة مفاتيح (تتوافق مع كل نقطة في خلية برايل) لتعلم الكتابة عليها ولوح رقمي بطريقة برايل - الأول من نوعه - يمكن استخدامه مع قلم قياسي لتعلم الطباعة ومفاتيح التنقل لاستخدام الجهاز. وعلاوة على ذلك، يحتوي الجهاز على مكبرات صوت ومقبس سماعة رأس للمتعلم للاستماع للعناصر

السمعية مثل التعليمات أثناء التمرين. ويختتم الجهاز أيضًا حلقة التغذية الراجعة الطويلة والشاقة حول التمارين من خلال السماح للأطفال بالتعلم من نفس الجهاز والتدرب عليه مما يوفر تغذية راجعة فورية (Putrevu، 2019).



الشكل 2: الميزات التقنية لجهاز Annie (Wagh, 2016)

وقد تأسس علم التدريس التفاعلي للجهاز على أساسين. أولاً، يهدف الجهاز إلى مساعدة الأطفال الذين يحبون اللعب والتعلم من محيطهم والتنافس مع أقرانهم ويمكن أن يصابوا بالإحباط بسبب قسوة الفصل الدراسي. ثانيًا، إن القدرة الأطفال ذوي الإعاقة البصرية على التعلم ليست محدودة بسبب إعاقاتهم، ولكن بسبب ظروف تعليمهم وأشكال التعامل مع طريقة برايل التي غالبًا ما تكون عفا عليها الزمن. ولذلك تقود دروس Annie المحببة والتفاعلية المتعلمين نحو ممارسة وتحسين مهاراتهم بطريقة برايل باستمرار من خلال اللمس والصوت. وكان دمج Annie في تجربة الفصل الدراسي ضروريًا لإنشاء بيئة تعليمية فعالة لكل من المتعلمين والمعلمين. وقد أدى ذلك إلى وضع تصور لمراكز مصادر وفصول Annie الذكية. ويعتبر الصف الذكي Annie Smart Class مثالاً للمدرسة المختصة ويتكون من العديد من أجهزة Annie التي تم تنصيبها في فصول دراسية مزودة بالإنترنت والتي يمكن أن يشرف عليها المعلمون مما يسمح بالتعلم التعاوني والتنافسي عبر Annie.

أما مركز مصادر Annie فهو نسخة أصغر من صف Annie الذكي وهو مثالي لمدرسة شاملة بها عدد أقل من الأطفال من ذوي الإعاقة البصرية. وعلى أي حال فإن كلا الإعدادين هو عبارة عن أنظمة بيئية تعليمية شاملة بفضل نظام إدارة التعلم هيليوس Helios الذي يعمل جنبًا إلى جنب مع Annie. والذي يسمح للمعلمين بمتابعة أداء طلابهم وتخطيط دروسهم وبالتالي كسر حاجز المعلمين الذين يحتاجون إلى إيلاء اهتمام فردي للطلاب. ويسمح هذا أيضًا للأباء والمسؤولين - وكثير منهم قد لا يعرفون طريقة برايل - بفهم رحلة التعلم الأطفال ولعب دور مهم فيها من خلال منصة مشتركة.

جوائز مسابقة مدى – سيدستارز 2021 لنفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

يشارك مركز مدى مع سيدستارز للترويج لحلول النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف دعم الشركات الناشئة في مجال النفاذ في قطر وخارجها لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة وتحسين حياتهم. وتشارك سيدستارز ومدى في رؤية مشتركة لدعم الابتكار من خلال العمل مع أفضل الشركات الناشئة في هذا المجال وتزويدهم بالتمويل المناسب والخبرة الموضوعية. ويتم استخدام الجائزة المالية لتعزيز الحل المبتكر الفائز والمنتج القابل للتسويق للتأثير بشكل فعال على المستخدمين المستهدفين.

وبعد نجاح جائزة مدى لإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في قمة سيدستارز الافتراضية 2020/21 ، يواصل المركز التعاون مع سيدستارز لتمكين الشركات الناشئة من تطوير حلول مؤثرة لتحسين حياة الأشخاص ذوي الإعاقة. وبالنسبة لجائزة هذا العام فقد تم اختيار 4 متسابقين نهائيين للمشاركة في مسابقة قمة سيدستارز الإقليمية، وبعد ذلك، تم اختيار اثنين من المتأهلين للتصفيات النهائية للتقدم إلى الجولة النهائية وعرض حلولهم في قمة سيدستارز العالمية التي عقدت افتراضياً في 20 مايو 2021. وكان Thinkerbell Annie الفائز بجائزة مدى سيدستارز 2021 (مركز مدى ، 2021).



الشكل 3: جائزة مدى لنفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2021 – Thinkerbell Annie (مركز مدى 2021)

وتم الإعلان عن الفائزين خلال قمة سيدستاز العالمية 2021 في 20 مايو 2021 ، والذي كان حدثاً لمدة ساعتين عُقد بشكل افتراضي بسبب قيود السفر والتجمع المفروضة بسبب تفشي كوفيد - 19.

الخاتمة

ويعمل مختبر Annie الذي يدعم حالياً سبع لغات (الإنجليزية والفرنسية والإسبانية والهندية والماراثية والكانادا والتيلجو) على توفير المزيد من المحتوى العام باللغات الإقليمية والدولية بما في ذلك اللغة العربية. وعلاوة على ذلك، فقد لقي جهاز Annie اهتماماً مبدئياً من المملكة المتحدة والشرق الأوسط ولدينا خطة للتوسع في هذه المناطق الجغرافية في الوقت القادم لضمان أن جميع الطلاب من ذوي الإعاقة يستطيعون التعلم على نفس المستوى في بيئة شاملة. كما ينوي مركز مدى توسيع دعمه من خلال برنامج المصادقة لمختبرات Thinkerbell لتوفير الجهاز لجميع الطلاب من ذوي الإعاقة البصرية في المدارس العامة أيضاً.

المراجع

- Bora, G. (2019, December 5). How this Anand Mahindra-backed startup is empowering the visually impaired. The Economic Times. <https://economictimes.indiatimes.com /small-biz/startups/features/anand-mahindra-backed-startup-is-empowering-the-visually-impaired-annie-thinkerbell-labs/articleshow/72342128.cms?from=mdr>
- Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In ICCHP (p. 207).
- Mada Center. (2021, September 1). Thinkerbell Annie. Mada Innovation Program. <https://mip.mada.org.qa /solution/thinkerbell-annie/>
- McKenzie, L. (2021). Bridging the digital divide. In *Plastics Engineering*. <https://doi.org/10.1002/j.1941-9635.2017.tb01690.x>
- Putrevu, S. (2019b, December 20). How Annie, a Braille device developed by Anand Mahindra-backed Thinkerbell Labs, is helping the blind learn by. YourStory.Com. <https://yourstory.com/socialstory/2019/11/anand-mahindra-thinkerbell-blind-braille-device-annie/amp>
- Wagh, Prajapati, Salunke, P. W. U. P. P. S. (2016, March 1). E-Braille-a self-learning Braille device. IEEE Conference Publication | IEEE Xplore. <https://ieeexplore.ieee.org/document/7561162>

INNOVATION
PROGRAM

mada
مدى
digital access for all
نفاذ رقمي للجميع

برنامج الابتكار

برنامج الاعتماد
المسابقات
التعريب
المنح المباشرة



mip.mada.org.qa



مراجعة لأنظمة الروبوتات المتوفرة لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية

أحمد الشيخ¹
مركز مدى¹

نبذة

ازدادت حاجة الأشخاص ذوي الإعاقة إلى الروبوتات المساعدة بشكل كبير في هذا الوقت من العمر وخصوصاً الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية حيث يستمر عددهم في الارتفاع. بالنسبة لهم ، يمكن أن يتم تحقيق العيش المستقل بواسطة روبوت مساعد وهو أحد أجهزة التكنولوجيا المساعدة الرئيسية التي يمكن أن تساعد في استعادة الكرامة والثقة بالنفس. وتستعرض هذه الورقة أحدث التوجهات الحالية في مجال تصميم وتطوير روبوت المساعد الشخصي الذي يستخدم خوارزمية علمية معينة لاكتشاف وتقدير الموقع النسبي للكائنات في بيئة داخلية باستخدام التعليمات الصوتية. وتحتوي هذه الروبوتات شبه البشرية على العديد من الكاميرات عالية الدقة في أجزاء مختلفة من بنيتها. ويتم تنفيذ الحركة المستقلة واكتشاف الأشياء وقياس المسافة وتخطيط الحركة باستخدام هذه الكاميرات. علاوة على ذلك، فإنه يمكن زيادة فائدة الروبوت من خلال إبقاء المستخدم على اطلاع بنتائج أفعاله.

مقدمة

يتزايد عدد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بشكل سريع جنباً إلى جنب مع النمو السكاني الإجمالي. ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية، هناك أكثر من 2.2 مليار شخص مكفوفين أو ضعاف البصر (منظمة الصحة العالمية، 2021) من بينهم 36 مليون شخص مكفوفين (ألبوجامي وآخرون، بدون تاريخ). ويعد فقدان البصر أمراً شائعاً لا يمكن التنبؤ به، أما التنقل الآمن في بيئة الحياة اليومية فيعد من أهم التحديات في هذا المجال. ولمعالجة هذه المشكلة، هناك نوعان شائعان من أجهزة التكنولوجيا المساعدة للتنقل داخل المنزل وخارجه.

تعتمد أجهزة الملاحة الخارجية بشكل عام على تكنولوجيا نظام تحديد المواقع العالمي (GPS). وتتوفر بعض الأنظمة مثل العصي البيضاء المزودة بوظيفة GPS إضافة إلى استخدام كلاب الإرشاد على نطاق واسع لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقات البصرية في اكتشاف الأشياء والتنقل في كل من البيئات الداخلية والخارجية. ومع ذلك، وفي كثير من الحالات في منطقة الشرق الأوسط، يعتمد المكفوفون وذوي الإعاقة

البصرية بشكل كبير على مساعدة الآخرين لأداء مهامهم اليومية. وقد تم تطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي المتقدمة وأجهزة التعلم العميق في الآونة الأخيرة للمساعدة في رفع القدرة على اكتشاف الأشياء في البيئة المحيطة وتطوير نظام تنبيه للمساعدات الذكية للحياة اليومية وأوقات تناول الأدوية واقتراح الطرق الممكنة والتعرف على الوجوه والأشياء. ويستخدم هذا النوع من عمليات التعرف تكنولوجيا التعرف على الوجه والأشياء المشابهة لتلك المستخدمة في الهواتف الذكية. ومن ثم تم تطوير أنظمة الروبوتات وإتاحتها للاستفادة من هذه التطورات التكنولوجية لمساعدة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية.

الروبوتات المساعدة للتنقل

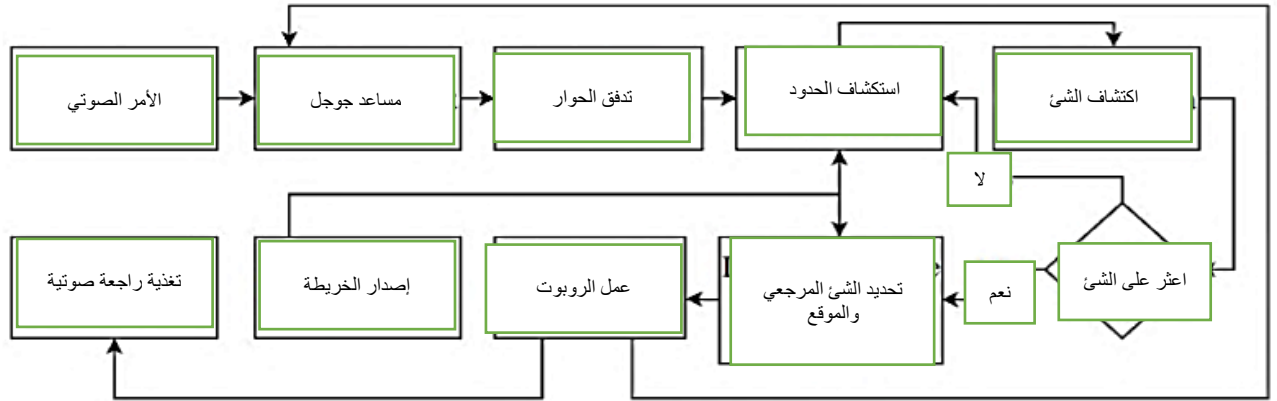
أصبحت الأنظمة القائمة على نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بالنسبة للأشخاص المبرصين فعالة بشكل متزايد للاستخدام في الملاحة الخارجية، ومع ذلك، لا يزال التنقل الداخلي يشكل مشكلة بلا حل. فيمكن للأشخاص المبرصين الاعتماد بسهولة على الإشارات المرئية للوصول إلى الوجهات في المباني الكبيرة مثل مراكز التسوق والمطارات، ولكن بالنسبة للمكفوفين، يمثل التنقل الداخلي تحديًا كبيرًا (فينج وآخرون ، 2015).

وقد تم تطوير الروبوتات للمساعدة في التنقل في المساحات الداخلية من خلال الأوامر الصوتية والتعرف على الأشياء باستخدام واجهة برمجة التطبيقات السحابية. وتم تجهيز أجهزة الروبوت هذه بجهاز استشعار بصري يستخدم كاميرات متعددة عالية الدقة ومكتشفات المسافة الليزرية ومكبر صوت يعطي إحصاءات للأشخاص ضعاف البصر حول محيطهم. ويتم تحليل بيانات الليزر المسجلة باستخدام تقنية تجميع البيانات التسلسلي مما يجعل من الممكن اكتشاف العوائق والخطوات والسلالم (الشكل 7). كما يمكن لهذا النظام التمييز بين الأدوات والأشخاص عن طريق استخدام المستشعر البصري. وتقوم المعالجات المدمجة بتحليل معلومات المستشعرات وتنقل السجلات إلى المستخدمين عن طريق اللغة الطبيعية أو الإشارة الصوتية.



الشكل 1: سيدة كيفية تمشي مع الروبوت كدليل مبصر

بالإضافة إلى ذلك، يتم تدريب أنواع أخرى من الروبوتات باستخدام أشياء مختلفة في البيئة الداخلية، حيث يتم إرسال أوامر صوتية إلى الروبوت عبر مساعد جوجل للعثور على الأشياء التي يحتاجها المستخدم. وباستخدام الأوامر الصوتية، يجد الروبوت الهدف والكائن المرجعي، ويوفر للمستخدم بنجاح الموقع النسبي لهذا الهدف (الشكل 8). وتعمل الروبوتات بشكل عام كمساعدين شخصيين للمكفوفين في المساحات الداخلية.



الشكل 2: نموذج تقليدي لعمل نظام الروبوت المساعد لاكتشاف الأشياء عبر الأوامر الصوتية

روبوت الذكاء الاصطناعي المستقل

تم تطوير هذا الروبوت بواسطة جامعة كاليفورنيا (حيوان الشيتا المصغر: دليلك إلى عالم الروبوتات"، 2021) وتُعرف باسم حيوان الشيتا المصغر. ولهذا الروبوت أربعة أرجل وهو مجهز بنظام رسم الخرائط بالليزر وكاميرات وأجهزة استشعار لتوجيه الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بأمان في الخارج. ويمكن لهذا الروبوت أن يوجه مستخدمه بأمان عبر شوارع صعبة وضيقة وبها العديد من الحواجز تمامًا مثل كلب

الإرشاد الحقيقي (الشكل 9). كما يمكنه يمكن أن يرسم أيضًا للمستخدم أقصر طريق متاح مما يقلل من وقت التنقل ويوفر المسار الذي يحتوي على أقل عدد من العوائق.



الشكل 3: حيوان الشيتا المصغر، روبوت الذكاء الاصطناعي المستقل

روبوت التوجيه

يتم استخدام هذا الروبوت في مستشفى كاناجاوا لإعادة التأهيل باليابان بغرض توجيه المرضى ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين. وينتقل هذا الروبوت إلى هدفه بالاعتماد على القوة التي يدفعه بها المستخدم (توييتا، ساجاياما وأوجاوا، 2017). وفي بيئة خالية من العوائق، مثل المستشفيات، يقوم هذا الروبوت بمرافقة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية إلى وجهاتهم بأمان. ونتيجة لذلك، فإن معايير تصميم الروبوت تشمل كل من آلية الحركة ذات العجلات والتوطين وتوليد المسار المختار وتجنب العقبات والإعلانات الصوتية وواجهة الإدخال التي لا تعتمد على البصر (الشكل 10).



الشكل 4: روبوت إرشادي للمرضى ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في اليابان

الخاتمة

إن هناك العديد من المشاريع والمصنّعين الذين استكشفوا استخدام الروبوتات لتحل محل الوسائل المساعدة على الحركة الشخصية للمكفوفين أو المساعدين الشخصيين في أعقاب الاتجاه الجديد الناجح لحلول تكنولوجية مختلفة مثل الأجهزة المحمولة يدوياً مثل العصا البيضاء المجهزة برادار وتكنولوجيا تحديد المسارات والمشايات الآلية للمكفوفين المتقدمين في السن من ذوي الصعوبات الحركية. ومع ذلك، ومع التطور الأخير للذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والتكنولوجيا السحابية والجيل الخامس والأنظمة الروبوتية، فقد تم اعتماد توجه جديد من قبل صناع التكنولوجيا لبناء روبوت جديد لديه القدرة على التغلب على التحديات التي تواجه الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين في حياتهم وأنشطتهم اليومية. إن هذه الأنظمة الروبوتية ذكية للغاية ويمكن تدريبها وتخصيصها لتناسب أفراد معينين أو يمكن استخدامها في مناطق الخدمات العامة مثل المطارات حيث يتنوع المستخدمون وأغراض الاستخدام.

المراجع:

Albogamy, F., Alotaibi, T., Alhawdan, G., & Faisal, M. (n.d.). SRAVIP: Smart Robot Assistant for Visually Impaired Persons. IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 12(7), 2021. Retrieved September 6, 2021, from www.ijacsa.thesai.org

- Feng, C., Azenkot, S., & Cakmak, M. (2015). Designing a Robot Guide for Blind People in Indoor Environments. ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 02-05-Marc, 107–108. <https://doi.org/10.1145/2701973.2702060>
- Mini Cheetah - ROBOTS: Your Guide to the World of Robotics. (2021). Retrieved 5 September 2021, from <https://robots.ieee.org/robots/minicheetah/>
- Tobita, K., Sagayama, K., & Ogawa, H. (2017). Examination of a Guidance Robot for Visually Impaired People. Journal Of Robotics and Mechatronics, 29(4), 720-727. doi: 10.20965/jrm. 2017.p0720
- Vision impairment and blindness. (2021). Retrieved 5 September 2021, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>

الحلول المبتكرة للنفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الملاعب ومناطق المشجعين لأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين

الدانة المهندي¹
مركز مدى¹

نبذة

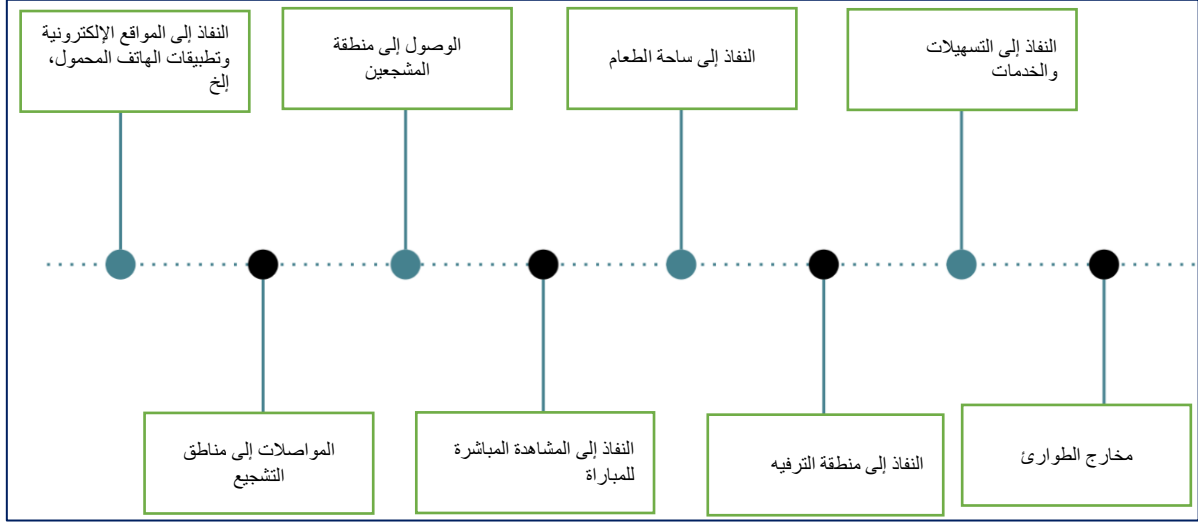
تناقش هذه المقالة كيف يمكن استخدام الحلول المبتكرة في مناطق المشجعين لتسهيل وتحسين التجربة الشاملة لأشخاص ذوي الإعاقة البصرية والمكفوفين. وستتناول المقالة أولاً كيف يمكن لحلول الإرشاد المكاني أن تساعد الأشخاص ذوي الإعاقة على التنقل عبر مساحات غير مألوفة. كما ستعرض المقالة ثانياً الحلول المبتكرة التي تسمح للمعجبين ذوي الإعاقة بالاستمتاع بالمباراة من خلال التغذية الراجعة الللمسية. وستناقش المقالة أخيراً كيف يمكن أن يكون التعليق الصوتي قابلاً للنفاذ بشكل أكبر للمعجبين.

مقدمة

مع اقتراب بطولة كأس العالم 2022 في قطر، يتوقع العديد من المشجعين وجود مناطق معجبين خاصة لمشاهدة المباريات على الهواء مباشرة. ومع ذلك فإنه من الضروري التأكد من أنه سيكون بإمكان المشجعين ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن الاستمتاع الكامل بالمباريات الحية في الملاعب وفي مناطق المشجعين هذه. إن الملاعب عبارة عن أماكن كبيرة مسورة مخصصة لمباريات كرة القدم مع سعة جلوس كبيرة للجماهير والمتفرجين (Zetlin 1999). ووفقاً لقانون الأمريكيين ذوي الإعاقة (ADA) لعام 1990 (1990 ADA)، والمبادئ التوجيهية إلى محتوى الويب (WCAG2.1)، يجب أن تمتثل الملاعب المصنفة على أنها قابلة للنفاذ للميزات الرئيسية في الجوانب المادية والرقمية لجميع أنواع الإعاقات.

في حين أن مناطق المشجعين تغطي نطاقاً مختلفاً لمشاهدة المباريات فهي تأخذ في الاعتبار المشجعين الذين لم يتمكنوا من أن يكونوا جزءاً مباشراً من تجربة الملعب الأصلي لتمكنهم من مشاهدة المباريات الحية جنباً إلى جنب مع المشجعين الآخرين (El-Sayed 2013). وبالإضافة إلى المشاهدة الحية للمباراة، تشمل مناطق المشجعين مجموعة متنوعة من الأنشطة التي تدعو الجماهير للمشاركة فيها مثل: "العروض الحية والمرطبات والطعام والألعاب والأنشطة الصديقة للأطفال ونقاط تسوق ومناطق لاستضافة الضيوف من الفرق والأنشطة التجريبية" (Rapidretail، 2018). ولكي تكون مناطق المعجبين فعالة وقابلة للنفاذ

بشكل كامل من قبل الأشخاص ذوي الإعاقة، يجب تصميمها كرحلة مستخدم كاملة مع مراعاة مدى سهولة الوصول إلى كل نشاط. ويوضح الشكل 1 سير عمل رحلة المستخدم في منطقة المعجبين (Dickson et al ، 2016).



الشكل 1: رحلة المستخدم في منطقة المعجبين

حلول الإرشاد المكاني

يتم تطوير حلول الإرشاد المكاني لتوفير تكنولوجيا المسارات الجغرافية المكانية. حيث أن الدخول في بيئة غير مألوفة يشكل تحديًا ملاحياً للأشخاص ذوي الإعاقة وخاصة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية (Balata et al. ، 2015). ويتطلب توفير حلول إرشادية فعالة للأشخاص ذوي الإعاقة وجود مكونات مختلفة مثل مساعدة الدليل الصوتي وواجهة مستخدم قابلة للنفاذ ومراعاة العوائق في طريق التنقل. وهذا هو السبب في أنه من الضروري توفير معلومات أساسية وقابلة للنفاذ للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية لتسهيل عملية التنقل في مناطق المعجبين وتعزيز العيش المستقل. ولحسن الحظ، ومع التقدم الحاصل في مجال تكنولوجيا الإرشاد المكاني، أصبح بإمكان المستخدمين ذوي الإعاقة التنقل بسهولة في المساحات الداخلية والخارجية باستخدام هواتفهم الذكية. وتشمل مناطق المشجعين مجموعة متنوعة من المسارات والمعالم التي يجب مشاركتها مع الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية بطريقة قابلة للنفاذ. فعلى سبيل المثال، في بطولة كأس العالم للأندية 2019 في قطر ، تضمنت خريطة موقع منطقة المشجعين التي قدمتها خدمات Alibaba Cloud مجموعة متنوعة من المواقع المحددة كما هو موضح في الشكل (2) مثل غرف الصلاة والرعاية الطبية ومنصات إمكانية النفاذ وحافلات النقل وسيارات الإسعاف ومكتب المعلومات .. إلخ. وقد تتسبب هذه المعالم في ارتباك وإحباط الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية إذا لم يتم عرضها بتنسيق رقمي

قابل للنفاذ.



الشكل 2: خريطة منطقة المشجعين لكأس العالم للأندية قطر 2019 - من Alibaba Cloud، 2019

تطبيق لازاريلو للإرشاد المكاني:

في إطار برنامج مدى للابتكار، تم عرض حالات استخدام للترويج للحلول المبتكرة. وكان أحد أهم التحديات التي تم طرحها هو تنفيذ نظام إرشاد مكاني لدعم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية. وتتمثل القضية في أن هناك موارد قليلة متوفرة لتطوير أنظمة الملاحة الداخلية مما يعني أن معظم الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية غير قادرين على توسيع وظائف نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) لتشمل المباني مما يتركهم داخلها بدون أي دعم للملاحة. ومن ثم، فقد دعم موقع مدى تطبيق لازاريلو Lazarillo للإرشاد المكاني من خلال مسار المسابقات المختلفة. وفي قمة سيدستارز العالمية 2020، منح مركز مدى لازاريلو جائزة مدى لإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات 2019 لتعزيز حلول إمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على المستوى الدولي. لازاريلو هو تطبيق مجاني للهواتف الذكية يوفر دليلاً مستقلاً للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية باستخدام تكنولوجيا منارات البلوتوث.

ويتمتع تطبيق لازاريلو بالعديد من الميزات التي من شأنها تسهيل التجربة الشاملة للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في مناطق المعجبين مثل:

- التعرف على المواقع الحالية من خلال التعليق الصوتي وتخصيص رحلة الاستكشاف.

- البحث عن وجهات مختلفة والحصول على موقع دقيق حول كيفية الوصول إلى هناك.
- التطبيق متاح لأنظمة IOS و Android وبأكثر من 25 لغة.

التعليق المباشر

تُستخدم التغذية الراجعة اللمسية وسماعات الرأس فيل تعليق المباشر لضمان النفاذ المتساوي إلى الأخبار الفورية لمباراة كرة القدم. فمن الصعب أثناء المباراة المباشرة الحصول على وصف صوتي للعبة، وبدلاً من ذلك، يعتمد المشجعون على استخدام حواس متعددة لمواكبة اللعبة. وعلى هذا النحو، فإنه من الضروري إنشاء محتوى بث مباشر قابل للنفاذ من قبل المعجبيين ذوي الإعاقة البصرية. وهناك العديد من الحلول المبتكرة التي تعزز الشمولية في السوق مثل:

تكنولوجيا Footbraille

Footbraille هي تكنولوجيا لمسية تتيح للمستخدمين ذوي الإعاقات البصرية تتبع الموقع الدقيق للكرة من خلال طاولة تعمل باللمس ("Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019"). وقد تم تصميمها بواسطة Digi و Mojo Films وبالتعاون مع Naga DDB Tribal في ماليزيا في عام 2019. وتستخدم هذه التكنولوجيا برنامجًا مخصصًا يتزامن تلقائيًا مع مباراة كرة القدم للسماح للمستخدمين "بالشعور" بالمباراة (Brohier، 2019). وتسمح Footbraille للمستخدمين بوضع أيديهم على جهاز مصغر يشبه ملعب كرة القدم. وأثناء اللعبة، تتحرك الكرة الصغيرة بالتزامن مع حركة الكرة في المباراة، وبالتالي يمكن للجماهير تتبع اللعبة بسهولة. يجري الآن تطوير هذه التكنولوجيا كنموذج أولي وقد تم إطلاقها في الأحداث الرياضية في ماليزيا. وفي مرحلة التطوير القادمة، تهدف Footbraille إلى مزامنة المباريات على الفور مع المباريات الحية ومقاطع الفيديو التدريبية (Brohier، 2019).



الشكل 3: تجربة المستخدم في Footbraille، (Brohier, 2019)

المباراة القابلة للنفاذ

تتطلب عملية متابعة مباراة رياضية استخدام الشخص لحواس مختلفة، كما أنه من المهم بالنسبة للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية التأكد من أن المعلومات المنقولة دقيقة. ولتوفير تجربة شاملة، يجب أن يتضمن التعليق على المباريات الحية ما يلي:

• **مساعات سماعات الرأس:** يمكن للضوضاء في مناطق المشجعين أن تشتت انتباه المتابعين من ذوي الإعاقة البصرية عن الاستماع إلى المعلومات القابلة للنفاذ، ولهذا السبب يمكن لمناطق المعجبين تعزيز الشمولية من خلال تقديم سماعات الرأس للمشجعين. ومن أبرز الأمثلة على الحلول المبتكرة في هذا المجال نذكر سماعات رأس Unite من شركة Beyerdynamic. وتسمح سماعات الرأس هذه بمشاركة متساوية للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في متابعة المباراة. وتتمتع سماعات الرأس Unite بميزات مختلفة (Beyerdynamic، 2021) مثل:

- نطاق تشغيل عريض وصوت مرتفع يمكن تعديله بشكل فردي.
- يمكن استخدام المعلقون والشاشات المشتركة.
- تقوم أجهزة الإرسال بموازنة الأصوات ذات الحجم متفاوت أو تحجب ضوضاء الخلفية المزعجة.
- ترسل السماعات إشارات تصل إلى 300 متر في المجال الحر.
- يمكن للسماعات نقل اللغات الأجنبية ودعم السمع لمن يعانون من ضعف السمع.

• **تعليق وصفي صوتي:** إن التعليق الوصفي الصوتي هو عبارة عن مجموعة فريدة من الخدمات التي توفر للجماهير وصفاً وافياً للمباراة. ويمكن للمشجعين المكفوفين وضعاف البصر أن يفوتوا أبرز الأحداث المهمة في المباراة أثناء منطقة المشجعين بسبب معلومات منقوصة. ووفقاً لمركز النفاذ إلى كرة القدم في أوروبا "يوفر المعلق المدرب بشكل خاص سرداً إضافياً يصف جميع المعلومات المرئية المهمة مثل لغة الجسد وتعبيرات الوجه والمشهد والحركة والملابس والألوان وأي شيء آخر مهم لوصف الصورة أو المكان أو المباراة أو الحدث أو الجو المحيط. ويجب أثناء المباراة أن يصف المعلق التحركات على أرض الملعب بدلاً من الحديث عن الإحصائيات أو التكتيكات أو تقديم ملخصات مطولة لتحركات سابقة". ("حول التعليق الوصفي الصوتي" ، بدون تاريخ).

الخاتمة

بشكل عام، من الواضح أن العديد من المبادرات تعالج الفجوة في تجربة الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية في الملاعب ومناطق المشجعين. وسيستطيع المزيد من المشجعين من خلال الحلول الرقمية المبتكرة والتكنولوجيا المساعدة الاستمتاع بتجربة مباراة كرة القدم بشكل كامل. ومع ذلك، فإن التحدي الآن هو التنفيذ الكامل للحلول المبتكرة في الملاعب ومناطق المشجعين على نطاق أوسع بحيث يتم توفيرها في جميع الملاعب.

المراجع

- About Audio-Descriptive Commentary. Centre for Access to Football in Europe. Retrieved 1 September 2021, from <https://www.cafefootball.eu/what-is-adc>
- Americans With Disabilities Act of 1990, Pub. L. No. 101-336, § 1, 104 Stat. 328 (1990).
- Balata J., Mikovec Z., Maly I. (2015) Navigation Problems in Blind-to-Blind Pedestrians Tele-assistance Navigation. In: Abascal J., Barbosa S., Fetter M., Gross T., Palanque P., Winckler M. (eds) Human-Computer Interaction – INTERACT 2015. INTERACT 2015. Lecture Notes in Computer Science, vol 9296. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-22701-6_8
- Beyerdynamic. (2021). Unite Blind Coverage. North-america.beyerdynamic.com. Retrieved 9 September 2021, from <https://north-america.beyerdynamic.com/unite-blind-coverage.html>
- Brohier, M. (2019). Digi Introduces Footbraille Prototype That Enables The Visually Impaired To Experience Football. Stuff.TV. Retrieved 1 September 2021, from <https://www.stuff.tv/my/news/digi-introduces-footbraille-prototype-enables-visually-impaired-experience-football>
- Dickson, T., Darcy, S., Johns, R., & Pentifallo, C. (2016). Inclusive by design: transformative services and sport-

- event accessibility. The Service Industries Journal, 36(11-12), 532-555.
<https://doi.org/10.1080/02642069.2016.1255728>
- El-Sayed, Walaa Yoseph (2013) "ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLI ANALYZING FAN ZONES HIERARCHY IN THE CITY AT FOOTBALL MEGA EVENT; APPLIED STUDY: BORG EL ARAB STADIUM, ALEXANDRIA, EGYPT," Architecture and Planning Journal (APJ): Vol. 22 : Iss. 1 , Article 9.
- Footbraille Digi Merdeka Campaign 2019. Expedio Design. (2019). Retrieved 1 September 2021, from <https://www.expediodesign.com/portfolio-footbraille>
- Club World Cup Qatar 2019 Fan Zone - Presented by Alibaba Cloud. (2019). [Ebook] (p. 3). Retrieved 1 September 2021, from https://www.iloveqatar.net/public/images/local/Fanzone-Guide_EN_New_V49.pdf
- Rapidretail. (2018). What is a fan zone and why are so many sports clubs investing in them? - Rapid Retail. Rapid Retail. Retrieved 8 September 2021, from <https://rapidretail.co.uk/fan-zone-many-sports-clubs-investing/>
- Web Content Accessibility Guidelines 2.0, W3C World Wide Web Consortium Recommendation 08 November 2021 (<https://www.w3.org/TR/YYYY/REC-WCAG21-YYYYMMDD/>, Latest version at <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>)
- Zetlin, L. (1999). Stadium | architecture. Encyclopedia Britannica. Retrieved 8 September 2021, from <https://www.britannica.com/technology/stadium>.

قاموس مدى لمصطلحات النفاذ الرقمي والتكنولوجيا المساعدة Mada Accessibility & AT Glossary



يعد قاموس مدى أول قاموس من نوعه لمصطلحات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة باللغة العربية حيث يعتبر مصدرًا معتمدًا وحيويًا للمفاهيم والمصطلحات التي تخدم الفئات المستهدفة والمبتكرين والباحثين وغيرهم.

تم اعتماد ترجمة هذه المصطلحات من قبل معهد دراسات الترجمة في جامعة حمد بن خليفة.

للإطلاع على القاموس تفضلوا بزيارة: glossary.mada.org.qa

Mada's Glossary is considered the first dictionary of its kind, which includes terminologies relevant to ICT, & Assistive Technologies in the Arabic language. It is considered a vital resource for terms that serve experts, innovators, researchers, and others.

The translation of these terms has been accredited by the Translation and Interpreting Institute at HBKU.

To view the glossary, please visit: glossary.mada.org.qa



بوابة برايل العربي الموحد من مدى: مورد رقمي مبتكر لتعزيز تعلم طريقة برايل في المنطقة العربية

أشرف عثمان، أسامة الغول
مركز مدى

نبذة

بعد ظهور الكتب الصوتية، هل لا يزال لطريقة برايل دور تلعبه في حياة المكفوفين أو الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية؟ بالنسبة للأشخاص المكفوفين، فإن معرفة طريقة برايل تعادل معرفة القراءة والكتابة والطباعة للشخص المبصر. إنه نظام فريد من النقاط البارزة التي يمكن قراءتها باللمس. ويعني تعلم طريقة برايل أن المكفوفين والأشخاص ذوي الإعاقة البصرية يمكنهم الاستمتاع بالقراءة مدى الحياة. حيث يساعد تعلم طريقة برايل في سن مبكرة في تعلم القراءة والكتابة حيث أن طريقة برايل هي طريقة أفضل بكثير لفهم علامات الترقيم والقواعد والهجاء من الصوت (Rex et al 1994). وهي طريقة للقراءة والكتابة تعتمد على لمس النقاط البارزة التي يتعرف عليها المكفوفون بمجرد تمرير أصابعهم عليها. وقد تم اختراع هذه الطريقة في منتصف القرن التاسع عشر وحصلت على اسمها من اسم مؤسسها الفرنسي لويس برايل (Mellor 2006). وتقدم هذه الورقة لمحة عامة عن مشروع برايل العربي الموحد الذي تم دعمه وتطويره من قبل برنامج مدى للابتكار.

نبذة عن طريقة برايل

ساعدت طريقة برايل الأطفال المكفوفين على تعلم القراءة والكتابة، كما ساعدت البالغين الذين فقدوا قدرتهم على القراءة بسبب العمى أو ضعف البصر على التمتع بإمكانية النفاذ إلى الكتب والمجلات ومصادر المعرفة الأخرى. إن طريقة برايل ليست لغة كما يسميها البعض، لكنها رمز يمكّن المكفوفين من القراءة والكتابة بلغات مختلفة مثل العربية والإنجليزية والفرنسية. ومن الجدير بالذكر أن طريقة برايل باللغة العربية تُقرأ من اليسار إلى اليمين وليس العكس كما يجب أن تكون في النص العربي وذلك لتتماشى مع تنسيق قراءة برايل في جميع اللغات (Foulke، 2013).

في عام 1892، نشر لويس برايل كتابًا يشرح فيه طريقته، ولكن طريقته الجديدة واجهت في البداية معارضة

شديدة من مسؤولي مدارس ومعاهد المكفوفين - حتى في المدرسة التي كان يعمل فيها (Bullock et al ، 2009). كان الكفيف يتعلم طريقة برايل خارج ساعات الدراسة الرسمية. وظل الأمر كذلك حتى اعتمدت فرنسا رسمياً طريقة برايل في عام 1854 أي بعد عامين من وفاة برايل وذلك بفضل طلابه الذين ناضلوا من أجل اعتماد هذه الطريقة. وانتقلت طريقة برايل بعد ذلك إلى لغات مختلفة من العالم، فعلى سبيل المثال، تم استخدامها لأول مرة في الولايات المتحدة عام 1860 وفي بريطانيا عام 1868. ثم أصبحت طريقة برايل متاحة باللغة العربية في عام 1951. وكانت قراءة طريقة برايل في العالم العربي تتم من اليمين إلى اليسار، ولكن بعد اختراع آلات الطباعة بطريقة برايل تم استيراد جميع الآلات وطباعتها من اليسار إلى اليمين، وتم عقد مؤتمر عام للمنظمات التي تهتم بالمكفوفين في العالم العربي لاتخاذ قرار بقراءة طريقة برايل من اليسار إلى اليمين (Bintaleb et al ، 2020).

واستمرت طريقة برايل في التطور من حيث الخط ووسائل القراءة والكتابة. فعلى مستوى الخط، ظهرت طريقة الكتابة مع الاختصارات بجميع اللغات بما في ذلك اللغة العربية وهي طريقة تعتمد على كتابة كلمة أو أكثر في خلية واحدة أو خليتين. ثم ابتكر أبراهام نيميث عالم الرياضيات الضريير رموز برايل نيميث لكتابة المسائل والمعادلات الرياضية بأسلوب عالمي موحد. وفي الآونة الأخيرة، ظهرت طريقة برايل الحاسوبية والتي تعتمد على خلية مكونة من 8 نقاط بدلاً من ستة لاستيعاب أكبر عدد من الإشارات والرموز خاصة رموز الكمبيوتر.



الشكل 1: بوابة برايل العربي الموحد من مدى (<https://braille.mada.org.qa>)

فيما يتعلق بأدوات القراءة والكتابة بطريقة برايل، إليكم أوقات ظهور أبرز أدوات برايل:

- في عام 1951 قام ديفيد أبراهام مدرس النجارة في مدرسة بيركنز الأمريكية للمكفوفين بتصميم وإنتاج آلة الكتابة الورقية بيركنز والتي لا تزال شائعة حتى الآن.
- في عام 1971 ظهرت أول طابعة برايل وهي تطبع نصوص حاسوبية على ورق برايل.
- في عام 1975 أنتجت جامعة دورتموند الألمانية جهاز BRAILLEX، وهو أول جهاز يحتوي على شاشة إلكترونية بطريقة برايل.
- في عام 1976 تم تثبيت مترجم Duxbury لأول مرة في المؤسسة الكندية للمكفوفين وكان أول برنامج تجاري يقوم بتحويل نص عادي على جهاز كمبيوتر إلى نقاط برايل لتستخدمها طابعات وشاشات عرض برايل.
- في عام 1982 تم إطلاق أول شاشة عرض برايل إلكترونية تسمى VersaBraille في الولايات المتحدة الأمريكية بواسطة Telesensory، وهو جهاز يقوم بعرض النص المكتوب على شاشة الكمبيوتر على شاشة برايل الإلكترونية بطريقة برايل.
- في عام 1987 تم إطلاق Braille 'n Speak وهو أول مفكرة إلكترونية محمولة تعمل بطريقة برايل وتتميز بلوحة مفاتيح برايل على غرار بيركنز، وقد فتح النجاح الكبير لهذا الجهاز في ذلك الوقت الباب أمام تطوير مفكرات برايل الإلكترونية المستخدمة اليوم.
- في عام 1995 تم إطلاق Duxbury لنظام الويندوز، مما جعل ترجمة برايل متاحة على هذا النظام.
- في عام 2004 أصدرت HumanWare جهاز Brailiant، وهو أول شاشة عرض برايل إلكترونية يمكن أن تعمل عبر البلوتوث.

التحديات والميزات

بالنظر إلى تطوير التكنولوجيا الرقمية للنفاد إلى المحتوى صوتياً مثل برامج قراءة الشاشة على جميع أنظمة الكمبيوتر والهواتف الذكية، يجادل البعض بأن طريقة برايل أصبحت الآن أداة أقل أهمية للمكفوفين. على أي حال، فإن هذا ليس صحيحاً. فلا يزال أكثر من 150 مليون كفيف حول العالم يستخدمون طريقة برايل لأسباب عديدة. ربما يكمن الجانب الأكبر من أهمية طريقة برايل في تعلم القراءة والكتابة لدى المكفوفين، فعبر هذه الطريقة يمكنهم تعلم تهجئة الكلمات وعلامات الترقيم وتصور كيفية تنسيق النص على الصفحة (UNESCO 2005).

لقد شكلت الكتب المسموعة والوسائط الصوتية الأخرى مصدرًا إضافيًا قيمًا للتعلم. وعلى الرغم من أن الاستماع يختلف عن القراءة، فقد أظهرت الدراسات أن الطلاب الذين يتقنون طريقة برايل لديهم مهارات قراءة وكتابة أكثر من أقرانهم الذين لا يتقنونها (Toussaint et al 2010). وعلاوة على ذلك، فإن أهمية طريقة برايل تشمل الجانب المهني. حيث أظهر استطلاع أجرته جامعة لوزيانا للتكنولوجيا أن المكفوفين الذين يمكنهم قراءة طريقة برايل لديهم فرص عمل أكبر (Bostick 2016).

وتجدر الإشارة إلى أن طريقة برايل قد أخذت أيضًا نصيبها من التطور التكنولوجي، حيث سهلت التكنولوجيا الوصول إلى هذه الطريقة وأصبحت محمولة في أجهزة صغيرة الحجم، وذلك بفضل مفكرات برايل الإلكترونية والبرامج التي تحول النص العادي إلى طريقة برايل وشاشات عرض برايل التي تستخدم مع أجهزة الكمبيوتر. وكما ذكرنا سابقًا فإن طريقة برايل هي الطريقة الوحيدة التي يمكن من خلالها لأي شخص لا يستطيع الوصول إلى المواد المطبوعة أن يقرأ ويكتب. وتشمل بعض الجوانب والمجالات التي تستخدم فيها المكفوفون طريقة برايل:

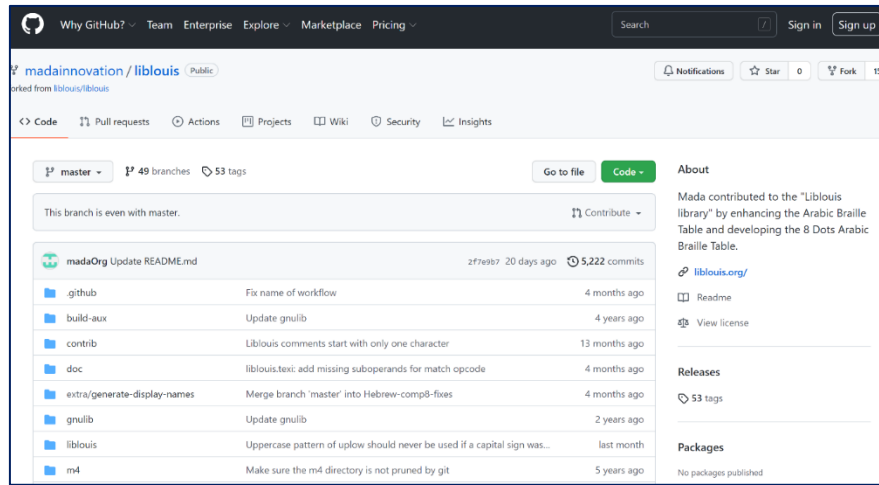
- قراءة القرآن: يستطيع الكفيف باستخدام طريقة برايل أن يقرأ القرآن متى شاء. وتقدم العديد من المؤسسات نسخًا من القرآن الكريم بطريقة برايل.
- قراءة متأنية: تتيح طريقة برايل للمكفوفين قراءة وفحص الكتب والدورات بطريقة تركز على المحتوى أكثر من الاستماع إلى الصوت.
- تعلم لغات جديدة: إن أحد المجالات التي يستفيد فيها المكفوفون أكثر من طريقة برايل هو عندما يريدون تعلم أي لغة جديدة خاصة عندما يتعلق الأمر بتعلم الحروف الأبجدية وتهجئة الكلمات وتركيب الجمل، وهي تساعدهم أيضًا مفيدة في التدريب على القراءة بتلك اللغة وترديد ما يقرأ.
- تدوين الملاحظات أثناء الاجتماعات أو المحاضرات: تتيح طريقة برايل وخاصة المفكرات الإلكترونية للمكفوفين تدوين الملاحظات أثناء محاضرة أو اجتماع دون إزعاج الآخرين ودون تشتيت انتباههم من خلال الاستماع إلى برنامج قراءة الشاشة.
- التدقيق الإملائي: يمكن للمكفوفين عبر طريقة برايل فحص النصوص من أجل التهجئة والكشف عن أخطاء الكتابة مثل المسافات الزائدة والأخطاء المتعلقة بعلامات الترقيم والتي لا يمكن تفحصها من خلال الاستماع إلى النص. ومن خلال هذه الميزة، يمكن للمكفوفين العمل في وظائف تعتمد على الفحص الدقيق للنصوص المكتوبة مثل التدقيق اللغوي والترجمة وإعادة صياغة المحتوى والبرمجة.
- تقديم العروض والمحاضرات: تتيح طريقة برايل للمكفوفين التحدث إلى الجمهور وتقديم المحاضرات والعروض التقديمية أو الشروحات.

- العمل مع الوسائط وقراءة الصوت: تتيح طريقة برايل للمكفوفين العمل في وسائل الإعلام مثل الراديو والتلفزيون وتسمح لهم بقراءة الأخبار وتقديم البرامج. وتساعد طريقة برايل المكفوفين أيضًا على العمل في مجال التعليق الصوتي.
- العمل في الوظائف التي تتطلب متابعة نصية للمحتوى: مثل العمل في مراكز خدمة العملاء ومراكز الاتصال بالشركة حيث يمكن للمكفوفين استخدام طريقة برايل لقراءة ما يجب شرحه للعميل.
- إجراء العمليات الحسابية وخاصة المعقدة منها.
- قراءة اللافتات المعروضة بطريقة برايل: ففي بعض البلدان يتم عرض العلامات الإرشادية بطريقة برايل للمكفوفين على قدم المساواة مع أقرانهم المبصرين.
- قراءة قوائم الطعام في المطاعم التي توفرها بطريقة برايل: يمكن للمكفوفين قراءة القائمة دون الحاجة إلى شخص آخر يقرأها لهم.
- الاستمتاع بالألعاب: يمكن للمكفوفين الاستمتاع بالعديد من أنواع الألعاب من خلال الكتابة عليها بطريقة برايل جنبًا إلى جنب مع الكتابة العادية ومن ثم يمكنهم ممارسة هذه الألعاب مع بعضهم البعض أو مع المبصرين أيضًا. مما لا شك فيه أن هذا يساهم في زيادة اندماج المكفوفين في المجتمع. ومن الجدير بالذكر أن هناك العديد من الشركات والمواقع الإلكترونية التي تبيع مثل هذه الألعاب للمكفوفين.
- التعرف على الأدوية: تقوم العديد من شركات الأدوية اليوم بطباعة اسم الدواء على العبوة بطريقة برايل، وبالتالي يمكن للمكفوفين التعرف على نوع الدواء مباشرة من خلال قراءة ما هو مكتوب على العبوة.
- الملصقات: يكتب بعض المكفوفين بطريقة برايل على الملصقات ثم يضعون هذه الملصقات على الأدوات أو الأشياء التي يستخدمونها دائمًا لتمييزهم بسهولة عن الآخرين والتعرف عليهم لاحقًا.
- كتابة وحفظ ومراجعة النوتات الموسيقية.

بوابة برايل العربي الموحد من مدى

إن الهدف من بوابة برايل العربي الموحد من مدى (الشكل 1) هو تطوير جدول برايل العربي الذي تستخدمه برامج التكنولوجيا المساعدة لإدخال طريقة برايل وعرضها. بالإضافة إلى تطوير أول جدول حاسوبي عربي مكون من 8 نقاط بطريقة برايل لدعم اختصارات برايل في مجالات الرياضيات والعلوم. حيث أن طريقة برايل هي الطريقة الوحيدة التي تمكن المكفوفين أو الصم المكفوفين الذين يجدون صعوبة في الوصول إلى المواد المطبوعة من القراءة والكتابة باستخدام التكنولوجيا المساعدة. وسيعود المشروع

بالفائدة على المكفوفين والصم المكفوفين والخبراء والمعلمين والطلاب ومطوري البرمجيات ومصنعي التكنولوجيا المساعدة في قطر وخارجها.



الشكل 2. تحديث مكتبة لبلويس في مستودع github الخاص بمدى
(<https://github.com/madainnovation/liblouis>)

يدعم برنامج مدى للابتكار بوابة برايل العربي الموحد (braille.mada.org.qa) (El Ghouli et al 2020) (Al Thani et al 2019). والتي توفر أول مكتبة برمجيات لبلويس تعتمد على جدول برايل العربي لتطوير مهارات القراءة والكتابة بطريقة برايل للمكفوفين والصم المكفوفين [المرجع] (الشكل 2). علاوة على ذلك، إنشاء أول موقع إلكتروني متخصص بطريقة برايل العربية الموحدة، والذي سيحتوي على مراجع تفصيلية لطريقة برايل العربية البسيطة واختصارات والرياضيات والعلوم وطريقة برايل الحاسوبية المكونة من 8 نقاط بالإضافة إلى دروس مبسطة لتعلم القراءة والكتابة بطريقة برايل العربية.

بدأت طريقة برايل العربية الموحدة من مرجع برايل العربي الذي تم اعتماده خلال مؤتمر برايل الذي عقد في الرياض عام 2002. ومنذ عام 2002، لم يتم تحديث طريقة برايل العربية حيث وجد المكفوفون صعوبات في استخدام أحدث الابتكارات وحلول التكنولوجيا المساعدة. وفي الوقت الحاضر، تم اعتماد الجداول العربية التي تمت ترقيتها بواسطة برامج قراءة الشاشة مثل NVDA و JAWS بالإضافة إلى تنسيق الكتب القابلة للنفاذ باستخدام نظام المعلومات الرقمي القابل للنفاذ DAISY مثلًا (Egli، 2009).

علاوة على ذلك، تحتوي بوابة برايل العربي الموحد على مجموعة من الموارد والدروس حول طريقة برايل العربية. إن الغرض من البوابة هو توفير محتويات رقمية للمكفوفين والأشخاص الراغبين في تعلم نظام برايل العربي. كما توفر البوابة أيضًا منصة لمناقشة القضايا واقتراح ميزات جديدة للنظام الحالي.

وهي تمثل أول موقع إلكتروني متخصص بلغة برايل العربية الموحدة، والذي يحتوي على مراجع تفصيلية لطريقة برايل العربية البسيطة واختصارات والرياضيات والعلوم وطريقة برايل الحاسوبية المكونة من 8 نقاط بالإضافة إلى دروس مبسطة لتعلم القراءة والكتابة بطريقة برايل العربية.

كما قام مركز مدى بنشر مسرد مدى لمصطلحات النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة (Lahiri et al 2020) لدعم وتوحيد أنشطة التعلم للطلاب المكفوفين. وهو أول قاموس من نوعه يتضمن مصطلحات متعلقة بإمكانية النفاذ إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتكنولوجيا المساعدة (AT) باللغة العربية. وقد تم تطوير المسرد ليكون بمثابة مورد حيوي لبناء القدرات في مجال خدمات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وإمكانية النفاذ والتكنولوجيا المساعدة في قطر وخارجها. ويعد مسرد مدى ضروريًا لتثقيف المهنيين والباحثين والأفراد المهتمين بالمصطلحات الأساسية المستخدمة في هذه المجالات. كما يعتبر من أولى المبادرات لتوفير مثل هذه الموارد باللغة العربية.

الخاتمة

فتحت القراءة والكتابة بطريقة برايل الباب أمام المكفوفين لمحو الأمية والحرية الفكرية وتكافؤ الفرص ومزيد من الخصوصية والاستقلالية. لا يجب أن نوجه الأطفال الذين يستطيعون القراءة إلى عدم تعلم الأبجدية لمجرد أنهم يستطيعون مشاهدة الفيديو بدلاً من ذلك، حيث يعتبر هذا بلا شك نقصًا خطيرًا في العملية التعليمية. فلماذا نسمح لأنفسنا باستخدام معايير مختلفة مع المكفوفين تحرمهم من الشعور المتعة الحقيقية للقراءة؟ لم تعد مواد برايل كبيرة ومكلفة كما كانت من قبل، فقد دخلت هي أيضاً مجال التكنولوجيا. حيث كان يحتاج كتاب واحد إلى عدة مجلدات كبيرة ليتم طباعته بطريقة برايل، أما الآن فيمكن للمكفوفين حمله بسهولة في مفكرتهم الإلكترونية إلى جانب عشرات الكتب الأخرى. وهكذا فإنه من واجبنا الحتمي - مؤسسات وأفراد - العمل الجاد لنشر المعرفة بين المكفوفين والسعي بشتى الطرق للقضاء على أمية كثير من الناس الذين لا يستطيعون القراءة والكتابة بطريقة برايل وذلك بتسهيل النفاذ إليها وتذليل جميع العقبات التي قد تقف في طريق أولئك الذين يرغبون في تعلمها.

وقد لعب مدى دورًا في دعم تطوير البوابة الأولى لبرايل العربي لتوحيد مختلف الجهود في مكان واحد. كما شارك الأشخاص ذوو الإعاقة البصرية في دراسة جدوى المشروع بالإضافة إلى تعديل مكتبة لبلويس. لقد ساهموا في هذا المشروع بشكل مباشر لضمان استفادتهم منه.

المراجع

- Al Thani, D., Al Tamimi, A., Othman, A., Habib, A., Lahiri, A., & Ahmed, S. (2019, December). 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.
- Bintaleb, H. T., & Al Saeed, D. (2020). Extending Tangible Interactive Interfaces for Education: A System for Learning Arabic Braille using an Interactive Braille Keypad. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(2), 359-367.
- Bostick, L. L. (2016). Implementing the Unified English Braille Code: Perspectives of teachers of students with visual impairments (Doctoral dissertation, Louisiana Tech University).
- Bullock, J. D., & Galst, J. M. (2009). The story of Louis Braille. *Archives of Ophthalmology*, 127(11), 1532-1533.
- Egli, C. (2009, October). Liblouis—a universal solution for Braille transcription services. In *Proceedings of Daisy 2009 Conference*.
- Foulke, E. (2013). Braille. In *The psychology of touch* (pp. 231-246). Psychology Press.
- Mellor, C. M. (2006). *Louis Braille: A touch of genius*. National Braille Press.
- El Ghoul, O., Ahmed, I., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). An Overview of the New 8-Dots Arabic Braille Coding System. In *International Conference on Computers Helping People with Special Needs* (pp. 339-345). Springer, Cham.
- Lahiri, A., Othman, A., Al-Thani, D. A., & Al-Tamimi, A. (2020, September). Mada Accessibility and Assistive Technology Glossary: A Digital Resource of Specialized Terms. In *ICCHP* (p. 207).
- Rex, E. J., Koenig, A., & Baker, R. (Eds.). (1994). *Foundations of Braille literacy*. American Foundation for the Blind.
- Toussaint, K. A., & Tiger, J. H. (2010). Teaching early braille literacy skills within a stimulus equivalence paradigm to children with degenerative visual impairments. *Journal of applied behavior analysis*, 43(2), 181-194.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2010). *Education for all global monitoring report 2010—Reaching the marginalized*.