

# نفاذ

العدد 18  
سبتمبر 2021

حلول مبتكرة للتواصل البديل والمعزز للأشخاص ذوي اضطراب  
طيف التوحد

نظرة عامة على أحدث حلول النفاذ للإعاقات الجسدية والحركية

## نفاذ 18

### المحررين:

- مها المنصوري
- امانى على التميمى
- أشرف عثمان

### هيئة المراجعة والتحرير

- الجازي الجبر
- محمد
- امنة محمد المطوع
- أسامة الغول
- أنيربان لاهيري
- عليا جمال الكثيري
- الدانة أحمد المهدي

### المساهمون:

- أنيربان لاهيري
- أسامة الغول
- أحمد الشيخ
- أشرف عثمان
- سوجين جانغ
- دينا ال ثاني
- الدانة أحمد المهدي

### :Reuse Rights and Reprint Permissions

(Educational or personal use of this material is permitted without fee, provided such use: 1) is not made for profit; 2 includes this notice and a full citation to the original work on the first page of the copy; and 3) does not imply Mada endorsement of any third-party products or services. Authors and their companies are permitted to post the accepted version of Nafath material on their own Web servers without permission, provided that the Mada notice and a full citation to the original work appear on the first screen of the posted copy. An accepted manuscript is a version which has been revised by the author to incorporate review suggestions, but not the published version with :copyediting, proofreading, and formatting added by Mada Center. For more information, please go to <https://mip.qa/nafath/>. Permission to reprint/republish this material for commercial, advertising, or promotional purposes or for creating new collective works for resale or redistribution must be obtained from Mada

[.CC BY-NC-ND 4.0Mada Center](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) is licensed under [Nafath](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) © 2021 by



## المحتويات

1. **نظرة عامة على أحدث حلول النفاذ للإعاقات الجسدية والحركية**  
*آيبريان لاهيري*
2. **تكنولوجيا المنزل الذكي المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية والحركية**  
*أسامة الغول*
3. **التحفيز الكهربائي للحبل الشوكي لتجديد الدوائر الخاملة لدى الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية**  
*أحمد الشيخ*
4. **رموز تواصل ثلاثية الأبعاد - نحو نظام تواصل مبتكر يستخدم تبادل الصور**  
*أشرف عثمان*
5. **التواصل المعزز والبدائل لتحسين التواصل لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد**  
*سوجين جانغ*
6. **A-Learn: تطبيق لتعلم مفردات الواقع المعزز بدعم من مركز مدى، قطر**  
*دينا ال ثاني، أشرف عثمان، الدانة المهندي*

# نظرة عامة على أحدث حلول النفاذ للإعاقات الجسدية والحركية

انيربان لاهيري  
مركز مدى

## 1. مقدمة

لقد لعب الابتكار دورًا مهمًا في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) على مدار العقد الماضي. وقد انعكس تأثير هذه الإنجازات الرائدة على جميع الصناعات بما في ذلك إمكانية النفاذ والتكنولوجيا الشاملة. كما مهدت الاختراقات التكنولوجية في مجالات مثل أجهزة الكمبيوتر المصغرة (الأجهزة القابلة للارتداء والهواتف الذكية وما إلى ذلك) والذكاء الاصطناعي (AI) والشبكة العصبية العميقة والتعلم الآلي والروبوتات وإنترنت الأشياء (IoT) الطريق أمام حلول مبتكرة لتلبية مجموعة واسعة من احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة. (Al-Thani et al., 2019). وقد أظهرت التكنولوجيا المساعدة خلال السنوات القليلة الماضية توجهاً للاندماج في الحلول التكنولوجية السائدة من خلال ميزات إمكانية النفاذ المضمنة في مختلف المنتجات. وتتقارب اتجاهات التكنولوجيا المساعدة الناشئة التي يتم استكشافها حاليًا لتصبح مزيجًا من التكنولوجيا السائدة وتلك الطبية بما في ذلك حلول مثل زراعة المواد أو الأجهزة الطبية والهياكل الخارجية. وتميل هذه الحلول الناشئة إلى استكمال المنتجات المساعدة التقليدية بدلاً من استبدالها.

## 2. خلفية

وفقًا للمنظمة العالمية للملكية الفكرية (الويبو)، يوجد حاليًا أكثر من مليار مستخدم محتمل للتكنولوجيا المساعدة وحلول النفاذ. وتشير التقديرات إلى أن هذا العدد سينمو إلى 2 مليار بحلول عام 2050 مع زيادة متوسط العمر المتوقع للإنسان خلال هذه الفترة جنبًا إلى جنب مع تقارب المنتجات العامة مع التكنولوجيا المساعدة. وتعتبر اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الأشخاص ذوي الإعاقة (UNCRPD) الحصول على التكنولوجيا المساعدة كحق من حقوق الإنسان، وتحمل المسؤوليات والالتزامات تجاه صناعة إمكانية النفاذ وتأثير السوق. وتفيد الاتفاقية بأن التشريعات والسياسات تلعب دورًا حاسمًا في جذب استثمارات قطاع السوق جنبًا إلى جنب مع التركيبة السكانية ذات الصلة والطلب من قبل المستهلكين. ويتم بذل جهود كبيرة لتطوير حلول التكنولوجيا المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقة الحركية للتغاضي أو تجاوز القيود الوظيفية. وتستفيد التكنولوجيا المساعدة الناشئة من مجموعة من الحلول الرائدة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI) وأجهزة الاستشعار المتقدمة. (Lahiri et al., 2020).

### 3. أحدث التقنيات

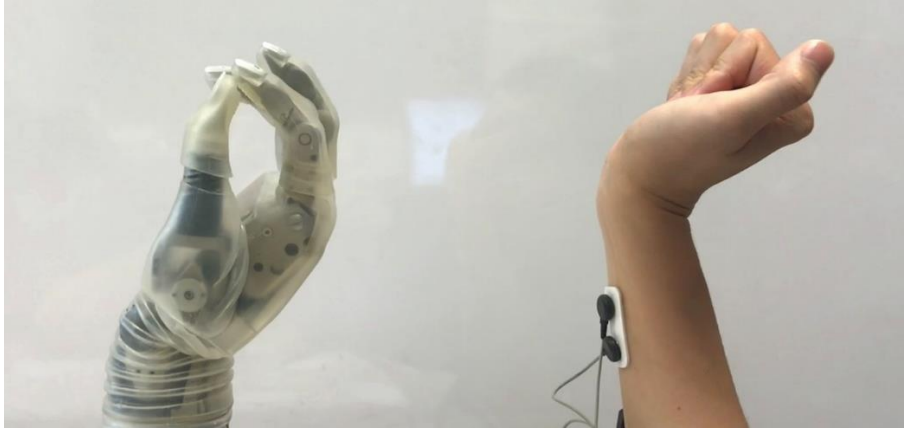
تطور المنتجات الأساسية الناشئة في هذا القطاع من المنتجات المساعدة التقليدية مثل أدوات المساعدة المتقدمة على المشي (أدوات الموازنة والعصا الذكية)، والأطراف الصناعية المتقدمة (الأطراف الاصطناعية، والأطراف الاصطناعية الذكية والطباعة ثلاثية الأبعاد)، والكراسي المتحركة المتقدمة (بما في ذلك الكراسي المتحركة ذاتية القيادة والتحكم في الكراسي المتحركة) والهياكل الخارجية (البدلات الخارجية لكامل الجسم، والهياكل الخارجية للجزء العلوي والسفلي من الجسم). لقد كان هناك معدل نمو بنسبة 34% في إيداعات براءات الاختراع للكراسي المتحركة المتقدمة العام الماضي (المصدر: الويبو). وتسلط هذه المقالة الضوء على الأطراف الصناعية المتقدمة واجهة الدماغ والكمبيوتر والهياكل الخارجية ومساعدات المشي المتقدمة.

الجدول 1: مقارنة بين التكنولوجيا المساعدة التقليدية والناشئة

التكنولوجيا المساعدة التقليدية	التكنولوجيا المساعدة الناشئة
المساعدات على المشي	الأطراف الصناعية المتقدمة
ملحقات مساعدات المشي	الهياكل الخارجية
الكراسي المتحركة	مساعدات المشي المتقدمة
ملحقات الكراسي المتحركة	الكراسي المتحركة المتقدمة
ملحقات التنقل الأخرى	واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI)
ملحقات لتغيير وضع الجسم أو رفع الأشخاص	المساعدين الأذكاء
تقويم العظام	المنازل الذكية
الأطراف الصناعية	
إطارات ثابتة ودعامات للوقوف	

#### 3.1 الأطراف الاصطناعية المتقدمة

من أبرز الأمثلة على التكنولوجيا المساعدة الناشئة المبتكرة الأطراف الصناعية المتقدمة التي تقدم وبالمقارنة بالأطراف الصناعية وأجهزة التقويم التقليدية ميزات تتجاوز بكثير الدعم الميكانيكي والتجميل. ويسمح استخدام الحلول التكنولوجية المتطورة مثل الكاميرات وأجهزة استشعار الضغط ودرجة الحرارة أو الإجهاد جنباً إلى جنب مع خوارزميات التعلم الآلي للأجهزة بفهم سلوك التحكم في الأطراف الاصطناعية وتسخير الإشارات العصبية التي يتم التحكم فيها بواسطة الجهاز العصبي والإشارات من عضلات الهيكل العظمي.

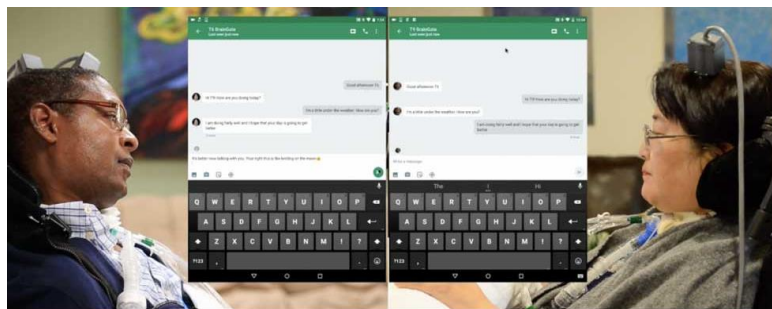


الشكل 1. التكنولوجيا الجديدة قد تجعل الأيدي الصناعية أسهل الإستخدام من قبل المرضى (المصدر: جامعة ولاية نورث كارولينا [news.ncsu.edu](http://news.ncsu.edu))

تعتمد الأطراف الاصطناعية الناشئة على التعلم الآلي لإنشاء نهج "التعرف على الأنماط" للتحكم في الأطراف الاصطناعية. يتطلب هذا النهج من المستخدمين تعليم الجهاز التعرف على أنماط معينة من نشاط العضلات وترجمتها إلى أوامر - مثل فتح أو إغلاق يد صناعية. وفقاً لبحث أجراه (Pal et al., 2018) "يتطلب التحكم في التعرف على الأنماط أن يمر المرضى بعملية طويلة من تدريب أطرافهم الصناعية"، وقد تكون هذه العملية مملة وتستغرق وقتاً طويلاً.

### 3.2 واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI)

تشكل واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI) أحد المجالات المبتكرة للتكنولوجيا التي يتم استكشافها بنشاط لتطوير التكنولوجيا المساعدة الناشئة. ويعد مجال واجهة الدماغ والكمبيوتر فرعاً من فروع تكنولوجيا الحوسبة الذي يسعى لاكتشاف أنماط نشاط الدماغ وتخطيطها لتصبح أوامر محددة تتم معالجتها بواسطة تطبيق أو جهاز كمبيوتر. ويمكن استخدام تكنولوجيا واجهة الدماغ والكمبيوتر كطريقة إدخال بديلة حين لا يتمكن المستخدم من استخدام أجهزة الإدخال التقليدية (مثل فأرة التحكم ولوحة المفاتيح وما إلى ذلك). ويمكن أن تكون واجهة الدماغ والكمبيوتر على أشكال جراحية وغير جراحية. وتشمل واجهة الدماغ والكمبيوتر الجراحية توصيل جهاز (أجهزة) كمبيوتر مباشرة بأجهزة الاستشعار المزروعة في الدماغ بينما تتكون واجهة الدماغ والكمبيوتر غير الجراحية من أجهزة استشعار خارجية تكتشف أنماط الموجات الدماغية أثناء ملامستها لمناطق معينة من الرأس. (Pandarinath et al. , 2017).



الشكل 2. تحول واجهة الدماغ والكمبيوتر الأفكار إلى فأرة للتحكم في الكمبيوتر اللوحي (المصدر: Slash Gear [slashgear.com](http://slashgear.com))

ويمكن أن تكون تطبيقات واجهة الدماغ والكمبيوتر مفيدة للأفراد الذين يعانون من أنواع مختلفة من الإعاقات حيث يمكن تشغيلها من خلال مسار مباشر للتواصل بين دماغ المستخدم والجهاز الخارجي الذي يتم التحكم فيه دون الحاجة إلى قيام المستخدم بأداء مهام جسدية مثل الضغط على مفتاح أو حتى بدء الأوامر الصوتية. AlterEgo هو أحد أجهزة واجهة الدماغ والكمبيوتر غير الجراحية وهو جهاز قابل للارتداء يسمح للمستخدمين بالتواصل مع الآلات من خلال لغة عصبية دون استخدام أي أوامر صوتية أو إيماءات. ويستخدم هذا الحل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتفسير الأوامر من خلال معالجتها داخليًا ويوفر ملاحظات للمستخدم من خلال سماعة التوصيل العظمي التي تحافظ على الخصوصية الكاملة للمستخدم. وتخضع هذه التكنولوجيا حاليًا للبحث في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT)، حيث يمكن أن يكون لها تأثير كبير على الأفراد الذين يعانون من إعاقات جسدية وتواصلية من خلال تقليل الحواجز الوظيفية لتنفيذ مهام الحياة اليومية المختلفة.

### 3.3 الهياكل الخارجية و مساعدات المشي المتقدمة

الهياكل الخارجية هي هياكل ميكانيكية مبتكرة يمكن للبشر ارتداؤها لزيادة قوتهم ولباقتهم. إذا كانت الخصائص الهيكلية والوظيفية للجهاز العصبي العضلي والهيكل العظمي محدودة للغاية، بحيث لا يمكن الحركة باستخدام جهاز تقويم فقط، هناك خيارًا إضافيًا وهو تزويد المساعدات. تعتبر الهياكل الخارجية بديل مثير للإهتمام للمرضى الذين يعانون من الشلل النصفي الكامل (ASIA A)، وبالأخص لأجهزة التقويم. أجهزة تقويم العظام مناسبة حتى للأشخاص ذات ارتفاعات تفوق T12 في المرضى الذين يعانون من الشلل النصفي غير الكامل (ASIA B-D)، حيث أنها تعزز نشاط المريض ليصبح العلاج ناجحًا. أما الهياكل الخارجية التي تعمل عكس أجهزة تقويم العظام، فهي تتولى جزء كبير من عمل العضلات النشط. كما انها أيضاً تمكن الأفراد الذين يعجزون عن استخدام أرجلهم من تحسين نوعية حياتهم عن طريق المشي بمساعدة النظام. من الممكن للهياكل الخارجية (تسمى أيضاً "روبوتات إعادة التأهيل التدريجي)، المساهمة في إعادة التأهيل من السكتة الدماغية وإصابة الحبل الشوكي أو أثناء الشيفوخة. العديد من الهياكل الخارجية النموذجية قيد التطوير ويعد Ekso GT، الذي تصنعه Ekso Bionics، أول هيكل خارجي معتمد من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA) لمرضى السكتة الدماغية.



الشكل 3. مثال على تكنولوجيا الهياكل الخارجية وهي تستخدم من قبل شخص يعاني من إعاقة جسدية (المصدر: International Business Time [www.ibtimes.co.uk](http://www.ibtimes.co.uk))

## 4. الخاتمة

تتضمن حلول إمكانية النفاذ الناشئة للمستخدمين ذوي الإعاقات الجسدية والحركية إضافة ميزات مبتكرة متقدمة للحلول التقليدية الحالية من خلال السماح لهذه الحلول بأداء وظائف أكثر بكثير لصالح المستخدم بطريقة آلية مع تمكينها من التعرف الذاتي على متطلبات المستخدمين وسلوكهم كي تعمل وفقاً لها. وفي الختام نرى أن الهدف النهائي لجميع هذه الحلول يتمثل في الحفاظ على السلامة العامة للمستخدم والسماح له بالعمل بأفضل شكل ممكن.

## 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
- Cuthbertson, A. (2015, April 14). Exoskeletons v wheelchairs: Disability advocates clash with futurists over offensive” solution. International Business Times UK. <https://www.ibtimes.co.uk/exoskeletons-vs-“wheel-chairs-disability-advocates-clash-futurists-over-offensive-solution-1496178>
- Fox, S., Aranko, O., Heilala, J., & Vahala, P. (2019). Exoskeletons: Comprehensive, comparative and critical analyses of their potential to improve manufacturing performance. Journal of Manufacturing Technology .Management
- 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)
- Pan, L., Crouch, D. L., & Huang, H. (2018). Myoelectric control based on a generic musculoskeletal model toward a multi-user neural-machine interface. IEEE Transactions on Neural Systems and .Rehabilitation Engineering, 26(7), 1435-1442
- .Pandarinath, C., Nuyujukian, P., Blabe, C. H., Sorice, B. L., Saab, J., Willett, F. R., ... & Henderson, J. M. (2017) High performance communication by people with paralysis using an intracortical brain-computer .interface. Elife, 6, e18554
- United Nations - Department of Economic and Social Affairs Disability. (2006, December 13). Convention .on the Rights of Persons with Disabilities (CRPD). United Nations <https://www.un.org/development/desa/disabilities/convention-on-the-rights-of-persons-with-disabilities.html>



# تكنولوجيا المنزل الذكي المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية والحركية

أسامة الغول  
مركز مدى

## 1. مقدمة

تخدم أتمتة المنزل الأشخاص ذوي الإعاقة من خلال أجهزة الكمبيوتر والإلكترونيات والاتصالات السلوكية واللاسلكية من حيث الأمان والراحة والترابط الاجتماعي. وتعتمد على القدرة على التفاعل عن بعد مع معدات المنزل مما يجعله "منزلاً ذكياً". وبالتالي فإن القدرة على التحكم بالمعدات دون الحركة باستخدام الصوت أو جهاز التحكم عن بعد تسمح بتقليل الحركة الجسدية وبالتالي التمتع باستقلالية أكبر.

يمكن للعديد من الأجهزة أن تحقق هذا الهدف مما يسمح للأشخاص ذوي الإعاقة على سبيل المثال بإضاءة غرفة ما أو تشغيل التدفئة. كما يمكن تجهيز هذه الأجهزة بأجهزة استشعار للحركة، بالإضافة إلى التكنولوجيا التي تسمح بالتأخير الزمني أو تفعيل سيناريو محدد للتشغيل. فيمكن على سبيل المثال تشغيل غرفة المعيشة في الساعة 6 مساءً، ثم غرفة النوم في الثامنة مساءً. ويسمح جهاز التحكم عن بعد المخصص للمستخدم بتكييف الجهاز مع الإعاقة المحددة من خلال مفاتيح اللمس المريحة والمتكيفة أو حتى التحكم الصوتي. وتسمح أتمتة المنزل بالتحكم في المعدات الموجودة بالمنزل مثل تشغيل الضوء والتحكم في فتح وإغلاق المصاريع والأبواب عن بُعد والتحكم في أجهزة الوسائط المتعددة عن بُعد: التلفزيون ونظام الموسيقى وما إلى ذلك والتحكم في نظام الإنذار عن بُعد والإجابة على الاتصال الداخلي وفتح البوابة.

يمكن تنفيذ جميع هذه الأوامر بعدة طرق مختلفة دون الحاجة للحركة: التحكم الصوتي والهاتف الذكي والكمبيوتر اللوحي وجهاز التحكم عن بُعد والمفاتيح المخصصة. وتعمل مفاتيح السويتش والمقابس المتصلة على تبسيط الحياة اليومية للأشخاص ذوي القدرة المحدودة على الحركة. ونظراً لأنها لاسلكية، فمن الممكن نقلها بسهولة إلى غرفة أخرى أو على ارتفاع مختلف لاستيعاب طول المستخدم. وفي الواقع، لم يعد تغيير موقع المفتاح يتطلب إحداث فتحات في الجدران وإزالة الأسلاك.

ويمكن استخدام العديد من الأجهزة الذكية الأخرى في المنزل من قبل الأشخاص ذوي القدرة المحدودة على الحركة. وفي الواقع يحتاج بعض الأشخاص إلى اهتمام خاص بما في ذلك إخضاعهم للمراقبة الدقيقة. وهذا هو السبب في أن سوار المراقبة عن بعد لا يزال أحد أهم الملحقات اليوم نظراً لإمكانية التواصل

الدائم والفوري مع استخدامه. كما أن هذه المراقبة عن بعد متاحة أيضًا عبر ميدالية. خاصة تسمح للمستخدم بضغط بسيطة بإخطار الأقارب في حالة الحاجة للمساعدة، ما يجعلها أداة مفيدة جدًا لكبار السن في حالات الطوارئ. ما يجعلها أداة مفيدة جدًا لكبار السن في حالات الطوارئ.



الشكل 1. التحكم الصوتي داخل المنزل الذكي من خلال المساعد الافتراضي

تعتمد هذه الأجهزة على إنترنت الأشياء (IoT) - أو، في بعض الحالات، إنترنت الأشياء الطبية (IoMT) - على الموصلات، وأجهزة الاستشعار، وإمدادات الطاقة، وإشارة الإدخال / الإخراج، والواي فاي، والبلوتوث لنقل واستقبال المعلومات في كل حين. بينما قد يبدو وكأن الوظائف تتم من خلال وسائل غير مرئية، إلا أن مجموعة حقيقية جدًا من أجهزة الاستشعار والمركبات تدعم كل حركة. تشمل الابتكارات في هذا المجال موصل بطاقة M.2، والذي يقبل وحدات خاصة مزدوجة الجوانب، مما يسمح بإضافة وظائف دون تغيير حجم الجهاز. أصبح توافق الأجهزة اللاسلكي ممكنًا الآن من خلال بطاقات الوحدة اللاسلكية، والتي يمكنها توفير حلول بلوتوث و الشبكات الداخلية اللاسلكية و 4G و GPS للأجهزة.

## 2. القفل الذكي

يعد القفل الذكي بديلًا أكثر أمانًا للوحة المفاتيح، خاصة لمنح القائم على المنزل أو الممرضة إمكانية الوصول إلى المنزل. القفل الذكي هو قفل ابواب يمكن فتحه إما بالمفتاح التقليدي أو الهاتف الذكي، مما يسمح للمالك بمنح الآخرين صلاحيات الدخول. ويمكن للمستخدمين تقييد عدد المرات والأيام التي يتمكن فيها شخص ما من الدخول إلى منزله، بالإضافة إلى مراقبة السجل لتتبع من قام بالدخول. وهو مزود بالبلوتوث و الواي فاي ويتفاعل مع برنامج HomeKit من Apple، ويمكن التحكم فيه سواء كان المستخدم في المنزل أم لا. داخل هذه الأجهزة، توفر مجموعة من الموصلات ووظائف، بما في ذلك موصلات البطارية وموصلات التحكم وموصلات منفذ REM.



الشكل 2. تكنولوجيا القفل الذكي

### 3. جرس الباب الذكي

أما الأشخاص الغير على الحركة ودائما يتواجدون في الفراش، أو غير القادرين على الرؤية من نوافذهم بسبب الكراسي المتحركة، فسيجدون أن جرس الباب الذكي مفيد جداً. حيث أن أحد أنواعه، الباب الذكي "رينغ"، يتيح للمستخدمين قدرة السماح للزائرين بالدخول أم الرفض، عن طريق كاميرا مستشعرة للحركة تظهر من يقف عند الباب. تتم إدارة الطاقة والإشارة لوحة الدائرة الإلكترونية المطبوعة من خلال الكابلات والموصلات فائقة الصغر. قد يتواجد micro-USB للشحن أو الاتصال بأجهزة أخرى لنقل البيانات.

### 4. منظم الحرارة الذكي

تعمل منظمات الحرارة الذكية، مثل نست، على إبقاء درجة الحرارة لمنازل المستخدمين كما يشاؤون بالضبط، كما أنها تسمح لهم بتغيير درجة الحرارة باستخدام هواتفهم الذكية، حتى عندما يكونون بعيدون أو من خلال جدول مبرمج مسبقاً. توفر سلسلة من المستشعرات معلومات حول درجة الحرارة والرطوبة والضوء. تقوم الموصلات بتوجيه الإشارة إلى أجهزة التدفئة والتبريد بالمنزل. يتميز Nest بمنفذ micro-USB للشحن، وموصل خاص مكون من 20 سنّاً يقوم بتثبيت الأجهزة على الوحدة الأساسية.

### 5. الإضاءة الذكية

الإضاءة الذكية مثل لمبات Philips Hue لا يتم تشغيلها وإطفائها فحسب؛ بل يمكن لهذه الأضواء أيضاً

تغيير درجات الألوان وتخفتها لتقليل الحمل الحسي الزائد، والذي يعتبر تحدٍ شائع للعديد من الأشخاص ذوي الإعاقة. داخل هذه المصابيح، يشتمل نظام صغير على لوحة دائرة إلكترونية وجهاز إرسال واستقبال لاسلكي ومحول تيار متردد / تيار مستمر ومكثف و EPROM ومحول.

## 6. الستائر الذكية

قد يكون التعامل مع الستائر أمرًا صعبًا بالنسبة للأشخاص ذوي القدرة المحدودة على الحركة، ولكن يمكن أن تساعد أغطية النوافذ الذكية. يمكن لـ My Smart Blinds، على سبيل المثال، التحكم في الستائر عن طريق الصوت بالإضافة إلى أوامر الهواتف الذكية. في قلب هذه الأنظمة يقع المحرك، ولكن الإصدارات الأكثر تعقيدًا تتضمن أيضًا مجموعة مستشعرات لمراقبة ظروف الإضاءة والاستجابة لها.

## 7. الخاتمة

أن أتمتة المنزل تقدم إمكانية الإدارة المركزية للإضاءة والتدفئة والتحكم بالأجهزة المنزلية والأبواب وبرمجة التشغيل وما إلى ذلك، ويمكنها أيضًا القيام بإدارة المداخل والمخارج بسهولة باستخدام قفل خاص. ومع مثل هذا الجهاز سيكون بالإمكان ضمان سلامة وأمن المستخدم. كما يمكن التحكم في أجهزة أتمتة المنزل هذه عن بُعد باستخدام هاتف ذكي بسيط. ولا تتطلب أتمتة الأبواب من شاغلي المنزل التحرك عند طرق الباب على سبيل المثال. وبالإضافة إلى ذلك يتم إخطارهم تلقائيًا بهوية الزائر عبر جهاز مرئي أو صوتي.

يمكن اعتبار أتمتة المنزل حلًا فعالًا للأشخاص ذوي الإعاقة لأنه يقوم بتلافي جميع المخاطر الأمنية المتعلقة بالمنزل بطريقة بسيطة وبديوية. وعلاوة على ذلك، تعد هذه الأجهزة أكثر من مجرد أجهزة بسيطة للراحة، فهي تمثل تكنولوجيا أساسية تعزز استقلالية الأشخاص ذوي الإعاقة وتحسن نوعية حياتهم.

## المراجع

ConnectorSupplier.com. (2019, November 20). Smart-Home Technology for the Disability Community. Connector and Cable Assembly Supplier. <https://connectorsupplier.com/smart-home-technology-for-the-disability-community>

Portet, F., Vacher, M., Golanski, C., Roux, C., & Meillon, B. (2013). Design and evaluation of a smart home voice interface for the elderly: acceptability and objection aspects. *Personal and Ubiquitous Computing*, 17(1), 127-144

# التحفيز الكهربائي للجلب الشوكي لتجديد الدوائر الخاملة لدى الأشخاص ذوي الإعاقة الجسدية

أحمد الشيخ  
مركز مدى

## 1. مقدمة

من خلال المساعدات التكنولوجية الناشئة مثل المحفزات الكهربائية للجلب الشوكي، أصبح هناك أمل جديد للأشخاص الذين عانوا من إصابات في النخاع الشوكي أو الدماغ التي أدت إلى مشاكل حركية خطيرة وأحيانًا شلل كامل. وعادةً ما تقوم الأدمغة بتمرير الرسائل عبر القنوات العصبية للجلب الشوكي لتحريك العضلات وأجزاء الجسم وفقًا لذلك. وبالنسبة للأشخاص الذين يعانون من إعاقات جسدية، وخاصة أولئك الذين يعانون من إصابات في النخاع الشوكي، فيتم حظر عملية اتصال الإشارات العصبية هذه بسبب تلف الأعصاب.

## 2. كيف يعمل

يمكن إصلاح المسارات العصبية في النخاع الشوكي من خلال استخدام مجموعات معينة من الخلايا العصبية تسمى الدوائر العصبية وتوجد في العمود الفقري. وتقودنا هذه الدوائر أيضًا إلى العضلات المستهدفة، لكن إشاراتها لا تحجبها الإصابات، لذلك تسعى بعض العلاجات إلى تحفيز تلك الدوائر الموجودة أسفل موقع الإصابة لدى الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية. وأدت الأبحاث والدراسات إلى توجه جديد للتكنولوجيا العصبية الناشئة التي تستهدف تحفيز النخاع الشوكي لتمكين التحكم الطوعي في الحركة أو التنقل لدى الأفراد ذوي الإعاقات الجسدية. وتساعد هذه التكنولوجيا العصبية في تحسين التعافي العصبي والعضلي بالإضافة إلى توفير الدعم لأنشطة الحياة اليومية أثناء إعادة التأهيل.

## 3. تقنية التحفيز الكهربائي

تتكون هذه التكنولوجيا العصبية من أجهزة غير جراحية لتوليد نبض توضع فوق الجلد مع إمكانية التحفيز في الوقت الفعلي بما يوفر تحفيز انتقائي مكاني للجلب الشوكي القطني العجزي مع توقيت يتزامن مع

الحركة المقصودة لعضو الجسم المحدد. وعادة ما يبدأ التحفيز الكهربائي في إعادة تنظيم الدائرة الشوكية المستبعدة بهدف تحسين الوظائف الحسية والحركية للأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن التحكم في بعض التقنيات المتاحة عن طريق تطبيق جوال لتمكين الأشخاص الذين يعانون من إصابات في النخاع الشوكي من التحكم في التحفيز في الوقت الفعلي باستخدام الهواتف الذكية أو الأجهزة اللوحية مع إمكانية جمع البيانات وتحليلها.

تتشابه أجهزة التحفيز الكهربائية مع تلك المستخدمة في علاج آلام الأعصاب التي توضع في أسفل ظهر الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية وإصابات الحبل الشوكي لتمكين عدد من ألياف الحبل الشوكي / الأعصاب النائمة ولكن السليمة من تجديد شبابها وتوصيل الإشارة من الدماغ إلى العضلات لبدء الحركة مثل المشي أو تحريك أجزاء أو أطراف الجسم العلوية. وقد تم دمج هذه التكنولوجيا في الدراسات الناشئة مع الكثير من التدريبات البدنية مثل التدريب الحركي على جهاز المشي وتكرار نمط المشي بمساعدة المعالجين ودعم وزن الجسم.

ويتمثل المفهوم الشامل لهذه التكنولوجيا العصبية في تعزيز اندفاع شبكات العمود الفقري عبر التحفيز الكهربائي للنخاع الشوكي الذي يمكن أن يؤثر على القدرة الأساسية للدونة العصبية ويمكن تطويره من أجل التعافي الوظيفي.



الشكل 1. أمثلة على المحفزات الكهربائية للحبل الشوكي

تعمل أنواع مختلفة من المحفزات، كما هو موضح أعلاه، بطرق مماثلة لأنها تتكون من أقطاب كهربائية نشطة ووحدات تحكم رقمية ذكية مبرمجة مسبقًا مع أزرار تشغيلية. وتطبق هذه الأجهزة نبضات أحادية القطب من التحفيز الكهربائي بكثافة متزايدة من خلال الأقطاب الكهربائية التي تعزز أعلى فرص تنشيط القنوات العصبية المستهدفة. وقد وجد الباحثون أن هناك علاقة مباشرة بين تردد التحفيز الكهربائي ونشاط العضلات المثنية والتي تؤدي في النهاية إلى تحسين الحركة ككل.

وقد اقترحت التجارب والأبحاث أن برمجة أجهزة التحفيز الكهربائي لإعطاء أفضل النتائج تتطلب بعض

الوقت والصبر ويجب وضع دراسة متأنية في الاعتبار عند ضبط شدة التحفيز الكهربائي. فعلى سبيل المثال، إذا كانت منخفضة جدًا ستكون إشارات الدماغ ضعيفة جدًا ولن يتم تنشيطها، بينما إذا كانت عالية جدًا فمن الممكن أن تولد حركة لا إرادية لجزء معين من الجسم. وبينما لا يزال لدى بعض الباحثين والأطباء آراء مختلفة فيما يتعلق بفعالية تكنولوجيا التحفيز الكهربائي للأشخاص الذين يعانون من إعاقات جسدية شديدة بسبب تلف الحبل الشوكي، فقد ثبت إلى حد ما أنها طريقة علاج كهربائي فعالة لمجموعة متنوعة من حالات الإعاقة الجسدية. كما أن هناك إمكانية كبيرة لاستخدام المحفزات في تحسين أداء العضلات والأعصاب.

#### 4. الخاتمة

قد يشتمل المستقبل القريب لتكنولوجيا التحفيز الكهربائي على أنظمة تحفيز كهربائي وظيفية أكثر تطوراً وفعالية تستخدم للتنقل للأشخاص المعاقين المشلولين تمامًا أو جزئيًا وتوفر أيضًا إمكانية التلاعب أو تغيير أنواع ألياف العضلات لدى الأشخاص الذين يعانون من تلف الحبل الشوكي.

#### المراجع

Willyard, C. (2019). How a revolutionary technique got people with spinal-cord injuries back on their feet. *Nature*, 572(7768), 20-26

Moritz, C. (2018). A giant step for spinal cord injury research. *Nature neuroscience*, 21(12), 1648-1647

Spinalcord.com Team. (2020, December 3). Warning Signs of a Serious Spinal Contusion Spinal Cord Inc. <https://www.spinalcord.com/blog/how-electrical-stimulation-helps-spinal-cord-injury-recovery>

# رموز تواصل ثلاثية الأبعاد - نحو نظام تواصل بتبادل الصور (PECS) مبتكر

أشرف عثمان  
مركز مدى

## 1. مقدمة

تستخدم الصور التوضيحية (تسمى برموز أيضاً) في الحياة اليومية كنوع من اللغات البصرية، مثل لافتات مواقع وسائل النقل (المطارات، ومحطات الرييل، إلخ)، لافتات الطرق، رموز الرعاية على الملابس، أو رموز اللإتجاهات (تيجوس وآخرون، 2007). ويدل هذا على سرعة وفعالية الرموز في توصيل المعلومات. يمكن أن تُفهم الرموز جوهرياً بغض النظر عن لغة الشخص أو مدى أميته. وبالتالي، يستطيع الأشخاص الذين يواجهون صعوبات في التواصل الإستفادة من الرموز لفهم الآخرين وللتعبير عن انفسهم. تتوفر الكثير من الصور التوضيحية عبر الإنترنت أو في السوق كبطاقات مطبوعة، بعضها مجاني وبعضها يجب شراؤه. يمكن تصنيف مجموعات الصور التوضيحية من حيث مدى التصوير، ومدى قابلية التخمين، ومدى المرونة، ومدى التناسق، ومدى التعقيد البصري. كل مجموعة من الرموز لها نقاط قوة وضعف، ويجب أن يعتمد إختيار مجموعة الرموز على إحتياجات وقدرات المستخدم. إضافةً إلى ذلك، من المهم إختيار الصور التوضيحية لتكون متناسبة مع البيئة التواصلية من حيث اللغة والثقافة. وتؤثر أيضاً المسائل العملية مثل كيفية إستخدام الرموز إذا وجد برنامج قادر على طباعتها، أو ما هي المجموعات المتوفرة لأجهزة معينة خاصة بالتواصل البديل والمعزز على إختيار الصور التوضيحية. تقدم الصور التوضيحية أو الرموز غالباً كمجموعات وتعرض مع الكلمة أو العبارة التي تمثلها. في الأغلب، تُطبع الكلمة فوق الرمز إذا كان الغرض منها التواصل، حيث أن الأشخاص الذين يتم التواصل معهم قد يجهلوا معنى الرمز، وبالتالي في حاجة إلى رؤية الكلمة. عندما تركز الحاجة على محو الإمية، قد يحتاج القارئ أن يرى الرمز لتساعده على فك الكلمة المكتوبة، حيث ان القراءة الجدد عادةً ما يشيرون إلى الكلمة أثناء القراءة، ويتواجد الرمز فوق الكلمة.

## 2. نظرة عامة على رموز تواصل

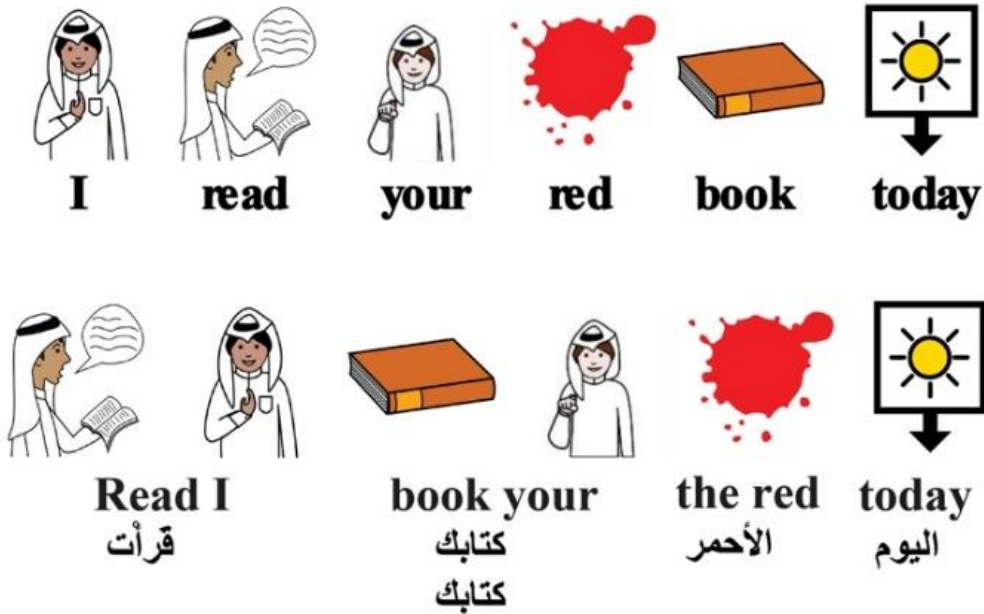
يمكن تصنيف مجموعات الصور التوضيحية من حيث مدى التصوير، ومدى قابلية التخمين، ومدى المرونة، ومدى التناسق، ومدى التعقيد البصري. كل مجموعة من الرموز لها نقاط قوة وضعف، ويجب أن يعتمد



إختيارها على إحتياجات وقدرات الشخص الذي يقوم باستخدام التواصل البديل والمعزز. إضافةً إلى ذلك، من المهم ان يتم إختيار الصور التوضيحية لتكون متناسبة مع البيئة التواصلية من حيث اللغة والثقافة. وتؤثر ايضاً المسائل العملية، مثل كيفية إستخدام الرموز اذا وجد برنامج قادر على طباعتها، أو ما هي المجموعات المتوفرة لأجهزة معينة خاصة بالتواصل البديل والمعزز، على اختيار الصور التوضيحية. يعتمد تحديد مجموعة الرموز في الغالب على تلبية الاحتياجات الفردية في البيئة المحيطة. فيجب على سبيل المثال، أخذ تصميم الرموز والبيئة التواصلية بعين الإعتبار. يستطيع مستخدمي التواصل البديل والمعزز الإختيار بين الرموز العالمية، أم الموضوعية، أم المخصصة.

يهدف مشروع رموز تواصل لتطوير قاموس للرموز العربية متاحة مجاناً لخدمة الأشخاص الذين يواجهون مجموعة واسعة من الصعوبات في التواصل واللغة ولتطوير مجموعة من الرموز تتناسب مع ثقافة، ولغة، وبيئة مستخدمي التواصل البديل والمعزز في قطر والوطن العربي. (Tawasol Symbols, 2020) (صورة 1). يحتوي قاموس رموز تواصل على 1600 رمز موضعي إلى اليوم. حيث توجد أسباب كثيرة لتقديم رموز جديدة موضعية في العالم العربي، ومنها الإختلافات الكبيرة في الهياكل اللغوية للغة العربية والإنجليزية، مما قد يسبب حيرة ويولد جمل مفتتة، كما نرى في صورة 1.

إضافةً إلى ذلك، فإن المدرسين، والمعلمين، والباحثين الاخرين في المجال يقومون بطلب رموز لا تتضمنها اللغات الأخرى مثل الرموز المتعلقة بدين الإسلام والثقافة العربية التي لا تتواجد في اللغة الإنجليزية. فتعتمد سبل التواصل، سواءً كانت بإستخدام الرموز أو من غيرها، على الثقافة. ولذلك، يجب تخصيص موارد التواصل البديل والمعزز لتتوافق مع نظام الكتابة باللغة العربية ولمعالجة ازدواجيتها من حيث اللهجة العامية والفصحى وغياب المفردات المناسبة ثقافياً في اللغات الأخرى.



صورة 1. الإختلافات في الهياكل اللغوية للغة العربية والإنجليزية

### 3. الصور التوضيحية ثلاثية الأبعاد والواقع المعزز

تُستخدم تطبيقات الواقع المعزز لتعزيز المشاركة والتحفيز والتعلم للأشخاص ذوي اضطراب طيف التوحد. يمكن إضافة تراكبات الواقع المعزز، مثل مقاطع الفيديو ثلاثية الأبعاد والأشكال والمعلومات، إلى أي شيء وقد أظهرت دراسات متعددة أن تجارب الواقع المعزز هذه تؤدي إلى زيادة في المشاركة والاستمتاع والتحفيز والاهتمام. حيث أن كشفت الدراسة (Yakubova et al., 2021) المصممة لتدريس object discrimination عن زيادة بنسبة 62% في مشاركة الطلاب وسعادتهم وعزيمتهم. يحفز تطبيق الذكاء الاصطناعي والواقع المعزز الذي يعمل عن طريق Google Glass المستخدمين ويكافئهم على التعلم الاجتماعي والمعرفي.



صورة 2. تحليل قوة الدماغ باستخدام الواقع المعزز لمساعدة ذوي اضطراب طيف التوحد على التواصل بشكل أفضل مع العالم من حولهم. الائتمان: روب ميشيلسون (<https://spellboundar.com/>)

استخدم الباحثون نظام الواقع المعزز مع الفوم وشاشة تلفاز تعمل كمرآة لتسهيل اللعب التخيلي. فيحول الفوم إلى سيارة أو قطار أو طائرة ثلاثية الأبعاد على الشاشة ويمكن للأطفال رؤية أنفسهم وهم يلعبون به. أظهرت النتائج زيادة ملحوظة في تكرار اللعب التخيلي ومدته مع سيناريو الواقع المعزز، وكشف تحليل الفيديو أن الأطفال شاركوا في سيناريوهات لعب تخيلي أكثر بنسبة 50% في الدقيقة الواحدة أكثر من دونها.



صورة 3. نظام الواقع المعزز المصمم من قبل زين باي لمساعدة الأطفال في اللعب التخيلي. مجموعة رسومات الصور والتفاعل / مختبر الكمبيوتر بجامعة كامبريدج

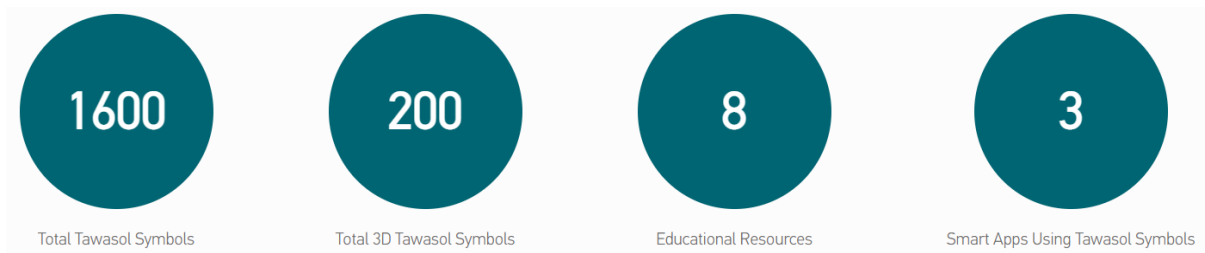
في عام 2020، أطلق مركز مدى مبادرة جديدة للباحثين في الواقع المعزز تهدف إلى تحسين مهارات التواصل لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد. ويهدف المشروع إلى تصميم مجموعة رموز ثلاثية الأبعاد من رموز موجودة سابقاً. المكتبة مفيدة لتطوير تطبيقات جديدة باستخدام تقنية الواقع المعزز. تتوفر الرموز ثلاثية الأبعاد بموجب ترخيص المشاع الإبداعي. حتى اليوم، يوجد 200 رمز ثلاثي الأبعاد قابل للتحميل.



صورة 4. مثال على رمز من رموز تواصل ثلاثي الأبعاد من زوايا مختلفة.

## 4. الخاتمة

يسمح الواقع المعزز بالتفاعل مع العالم الحقيقي مما يسهل تعميم مواقف الحياة الواقعية من خلال المحتوى الرقمي. يستفيد الأشخاص ذوي اضطراب طيف التوحد من الطبيعة المرئية الغامرة للواقع المعزز، حيث أنها تستغل أحد نقاط القوة التي يمتلكونها إلى حد كبير وتنتج المزيد من الفضول والمشاركة لديهم. تقديم التكنولوجيا الجديدة قد يكون محفزًا للغاية أيضًا، مما يخلق تجربة تعليمية أكثر تعمقًا. إضافة إلى ذلك، يمكن تكييف الواقع المعزز بسهولة لدعم الممارسات القائمة على الأدلة، مثل تشجيع الصور ونمذجة الفيديو التي يستخدمها الأطباء حاليًا.



الشكل 5. إحصائيات مشروع رموز تواصل

قام مشروع تواصل بتطوير وترجمة 1600 رمز و 200 رمز ثلاثي الأبعاد، ومع ذلك لا تزال هناك مجالات للتحسين مثل معرفة أولويات المستخدمين والمفردات الأساسية والهامشية. يجب القيام بالمزيد من البحوث لتطوير الرموز العربية والتحقق في أجهزة التكنولوجيا التفاعلية المناسبة التي تستخدم التواصل البديل والمعزز في بيئة ثنائية اللغة. يفتح هذا المشروع الباب أمام فرص البحث لتطوير نظام تواصل محلي وشخصي أكثر فعالية.

## المراجع

- Tijus, C., Barcenilla, J., De Lavalette, B. C., & Meunier, J. G. (2007). The design, understanding and usage of pictograms. In *Written documents in the workplace* (pp. 17-31). Brill
- Taryadi, I. K. (2016). Multimedia Augmented Reality With Picture Exchange Communication System for Autism Spectrum Disorder. *IJCST*, 7(4), 34
- Othman, A., & Al-Sinani, A. (2021). Tawasol Symbols: Alternative Augmented Communication Pictograms to Support the Inclusion During Pandemics. In *Radical Solutions for Education in a Crisis Context* (pp. 225-239). Springer, Singapore
- Elsheikh, A., & Zeinon, N. (2019, December). Mada Tawasol Symbols & Mobile App. In *2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA)* (pp. 1-5). IEEE

Bondy, A. S., & Frost, L. A. (1994). The picture exchange communication system. Focus on autistic behavior, 9(3), 1-19

Ganz, J. B., & Simpson, R. L. (2004). Effects on communicative requesting and speech development of the picture exchange communication system in children with characteristics of autism. Journal of autism and developmental disorders, 34(4), 395-409

& ... ,Santos, P. D. A., Bordini, D., Scattolin, M., Asevedo, G. R. D. C., Caetano, S. C., Paula, C. S Tamanaha, A. C. (2021, May). The Impact of the Implementation of the Picture Exchange Communication System–PECS on Understanding Instructions in Children with Autism Spectrum Disorders. In CoDAS (Vol. 33). Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia

Syriopoulou-Delli, C. K., & Eleni, G. (2021). Effectiveness of Different Types of Augmentative and Alternative Communication (AAC) in Improving Communication Skills and in Enhancing the Vocabulary of Children with ASD: a Review. Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 1-14

Kurniawan, I. (2018). The improvement of autism spectrum disorders on children communication ability with PECS method Multimedia Augmented Reality-Based. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 947, No. 1, p. 012009). IOP Publishing

Farzana, W., Sarker, F., Chau, T., & Mamun, K. A. (2021). Technological evolvement in AAC modalities to Foster communications of verbally challenged ASD children: A systematic review .IEEE Access

Yakubova, G., Defayette, M. A., Chen, B. B., & Proulx, A. L. (2021). The Use of Augmented Reality Interventions to Provide Academic Instruction for Children with Autism, Intellectual, and Developmental Disabilities: an Evidence-Based Systematic Review. Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 1-17

# التواصل المعزز والبديل لتحسين التواصل لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

سوجين جانغ  
مركز مدى

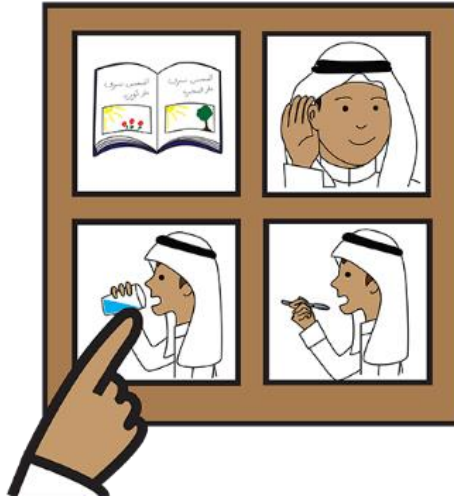
## 1. مقدمة

اضطراب طيف التوحد هو حالة تنموية معقدة تنطوي على تحديات مستمرة في التواصل الاجتماعي، والكلام، التواصل غير اللفظي والسلوكيات المقيدة / المتكررة. تختلف آثار وشدة أعراض اضطراب طيف التوحد من شخص إلى آخر. كما أنه يختلف أيضاً من شخص إلى شخص في مجموعة أعراضه وشدهم. يملك للأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد مجموعة كبيرة من القدرات والخصائص - فكل طفل فريد من نوعه ويتصرف بطريقة مختلفة. يمكن أن تتراوح الأعراض من خفيفة إلى شديدة وغالباً ما تتغير بمرور الوقت (Lord et al. , 2018 ; Frith et al. , 2005).

تقدم هذه المقالة نظرة عامة على أدوات التواصل من التكنولوجيا البسيطة التي يمكن أن تدعم الشخص ذا اضطراب طيف التوحد مع التركيز على مشروع رموز تواصل (Tawasol Symbols, 2019; Othman et al., 2021) والذي يوفر موسوعة محلية تقلل المشاكل في التواصل والتفاعل الاجتماعي وتحسن الأنماط المقيدة والمتكررة للسلوكيات أو الاهتمامات أو الأنشطة.

## 2. نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا البسيطة

يعد نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا البسيطة (أو بدون تكنولوجيا) نظاماً بسيطاً وسهل الإنشاء لاستخدام ذوي التوحد، ومع ذلك يمكن لهكذا نظام أن يكون وسيلة اتصال فعالة. على سبيل المثال، يمكن إنشاء لوحة اتصالات بسيطة من خلال استخدام صور حقيقية لأفراد الأسرة والأماكن التي يجيها الطفل. وتتضمن بعض الأمثلة على نظام الاتصالات منخفض التكنولوجيا لوحة اختيار الغرض أو الشيء وعرض المشهد المرئي ولوحة الموضوعات ولوحة الأنشطة ولوحة القصة وكتاب الاتصالات. وإذا كان الطفل يفهم المفردات البسيطة، فقد تكون لوحات الاتصال منخفضة التكنولوجيا بداية جيدة. . وعلاوة على ذلك، يمكن أن تكون هذه التكنولوجيا المنخفضة خياراً احتياطياً عندما لا تعمل أنظمة التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا المتقدمة أو تكون البيئة غير مناسبة لاستخدامها (مثل حمام السباحة أو الملعب).



الشكل 1. رموز التواصل من مشروع رموز تواصل

في حين أن نظام الاتصال البسيط لا يوفر ردود فعل سمعية، فإن أجهزة توليد الكلام (SGDs) توفر أصواتاً للأطفال من ذوي التوحد. وقد يوفر امتلاك الصوت حافظاً لتعلم نظام الاتصال لبعض الأطفال من ذوي التوحد. وهي تتراوح من الأجهزة التي ترسل رسالة واحدة إلى أجهزة تمتلك عدة خلايا أو خيارات للرسائل. وعادةً ما يتم تشغيل أجهزة توليد الكلام البسيطة بالبطاريات وتستخدم كلاماً رقمياً أو مسجلاً. كما أنها سهلة البرمجة مع ميزة تخصيص الرسائل. ويمكن أن يكون هذا خياراً جيداً إذا كان الطفل في مرحلة تطوير اللغة ويتعلم ويتعرف على معنى وأصوات الحروف أو الكلمات أو العبارات. لذلك يمكن للطفل أيضاً أن يطور مهاراته اللغوية ومهارات القراءة والكتابة. وتتضمن الأمثلة على أجهزة توليد الكلام البسيطة iTalk و BIGmack و Step-by-Step و QuickTalker و GoTalk.

### 3. نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا المتقدمة

تعد أجهزة التواصل المعزز والبديل ذات التكنولوجيا المتقدمة المزودة بشاشة عرض ديناميكية أكثر تعقيداً وتشبه أجهزة الكمبيوتر اللوحي المزود بشاشة تعمل باللمس، مما يتطلب من الطفل القدرة على التنقل بين صفحات متعددة من الشاشة وإنتاج الرسائل المتوافقة. ويمكن بالاعتماد على لغة الطفل وقدرته المعرفية والجسدية والبصرية برمجة شاشة هذه الأجهزة المتقدمة برموز فقط أو رموز بها نصوص أو نصوص فقط، بالإضافة إلى عدد الخلايا على الشاشة. ويمكن أن تتنوع الشاشة بين شاشات بسيطة جداً وشاشات معقدة للغاية لدعم مستوى قدرة الطفل من المستوى الناشئ إلى المتقدم. ومع ذلك، فإن أجهزة التواصل المعزز والبديل ذات التكنولوجيا العالية هي أجهزة متخصصة قد تلعب تكلفتها دوراً كبيراً في عملية اتخاذ هذا القرار. وتتضمن بعض الأمثلة على هذه الأجهزة ذات التكنولوجيا المتقدمة Tobii Dynabox I-series، وسلسلة Accent من Prentke Romich، و Sattilo's Nova Chats.



الشكل 2. تطبيق تواصل للتواصل البديل والمعزز (المصدر):

<https://mip.qa/solution/tawasol-aac-app>

أحد الحلول الموضعية والمدعومة من برنامج مدى للابتكار هو تطبيق الهاتف المحمول "Tawasol AAC App". يتيح التطبيق للأشخاص الذين يواجهون صعوبات في التواصل والأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد الفرصة للتعبير عن انفسهم وبناء جمل باللغة العربية من خلال نطاق واسع من الرموز. يسمح التطبيق أيضاً لمستخدميه إضافة الرموز والكلمات حسب حاجتهم، مما يجعله مثالي لنطاق واسع من الأشخاص ذوي الإعاقة، بما في ذلك ضحايا الصدمات والذين يحتاجون أداة تواصل مؤقتاً من كبار السن. يدعم التطبيق الأزرار البديلة وادوات النفاذ الأخرى للأجهزة المحمولة، مما يجعل استخدامه من قبل الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية الشديدة للتواصل مع اعضاء عائلتهم من السهل.

#### 4. الخاتمة

نظراً لأن التكنولوجيا العامة متاحة بشكل أكبر للأشخاص ذوي الإعاقة، تتوفر حلول تكنولوجية مبتكرة لدعم إمكانات التواصل المعزز والبديل مثل تطبيقات مخصصة للأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر. ويعني هذا أن هذه التكنولوجيا المبتكرة مجهزة كأجهزة تواصل المعزز والبديل يمكن استخدامها أيضاً لأغراض متعددة مثل تصفح الإنترنت ورسائل البريد الإلكتروني والترفيه. وتعد هذه الحلول المبتكرة خيارات أرخص مقارنةً بالتكنولوجيا المتخصصة عالية التقنية حيث تتوفر مجموعة واسعة من التطبيقات المجانية (على سبيل المثال GoTalk Now و ChatterBoards AAC و Bridge Communicate Lite) وبأسعار معقولة مثل CoughDrop و LAMP Words for Life.

وعلى الرغم من أنه يمكن للتواصل المعزز والبديل أن يلعب دوراً حيوياً لدعم التواصل الفعال للأطفال من ذوي التوحد، إلا أن وجود خطط واستراتيجيات تنفيذ جيدة قد يؤثر بشكل مباشر على نجاح هذه التكنولوجيا. وفيما يلي بعض الاستراتيجيات لتنفيذ التواصل المعزز والبديل بنجاح. أولاً، يجب أن يكون شركاء الاتصال مدربين تدريباً جيداً على كيفية نمذجة استخدام التواصل المعزز والبديل للطفل. على سبيل المثال، إذا



اخترت جهاز خاصًا لتوليد الكلام، فابدأ في استخدامه للتحدث مع الطفل. ثانيًا، بمجرد أن توضح للطفل كيف يعمل هذا الجهاز، قم بتقديم نظام التواصل المعزز والبديل لهذا الطفل. وهكذا فإن الأطفال من ذوي التوحد سيكون لديهم الفرصة للوصول إلى نفس التواصل المعزز والبديل عندما يتواصلون. ثالثًا، ساعد الطفل عبر التوجيهات المناسبة (أي اجعله يستخدم التواصل المعزز والبديل فعليًا أو قم بحثه لفظيًا على استخدام التواصل المعزز والبديل) عند الحاجة. كما يجب تقديم التعليمات بشكل ثابت ومستقر (توفير وقت انتظار كافٍ للاستجابة) وبشكل منهجي، باتباع التسلسل الهرمي للتعليمات (من المادية إلى البصرية). وبمجرد أن يوافق الطفل على استخدامه بشكل أكثر استقلالية، تأكد من إيقاف التعليمات تدريجيًا لتشجيع الطفل على استخدام التواصل المعزز والبديل بشكل مستقل. وأخيرًا، بمجرد أن يتقن الطفل كلمة ما باستخدام هذا النظام، قم بتعليمه كلمات جديدة.

## References

- .Frith, U., & Happé, F. (2005). Autism spectrum disorder. *Current biology*, 15(19), R786-R790
- Elsheikh, A., & Zeinon, N. (2019, December). Mada Tawasol Symbols & Mobile App. In 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-5). IEEE
- Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-Vanderweele, J. (2018). Autism spectrum disorder. *The Lancet*, 392(10146), 508-520
- Mada Center. (2018, February 19). Tawasol Symbols. Tawasol Symbols | Arabic /Symbol Dictionary. <https://tawasolsymbols.madaportal.org/tawasol/en/home>
- Othman, A., & Al-Sinani, A. (2021). Tawasol Symbols: Alternative Augmented Communication Pictograms to Support the Inclusion During Pandemics. In *Radical Solutions for Education in a Crisis Context* (pp. 225-239). Springer, Singapore

# A-Learn: تطبيق لتعلم المفردات من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز

## بدعم من برنامج مدى للابتكار

دينا ال ثاني<sup>1</sup>، أشرف عثمان<sup>2</sup>، الدانة المهدي<sup>2</sup>  
جامعة حمد بن خليفة  
مركز مدى

### 1. مقدمة

يعمل مركز مدى بالتعاون مع شركائه الاستراتيجيين على تحديد احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة للتكنولوجيا المساعدة وطول الوصول الرقمي باللغة العربية. ويدعم المركز الشركات الناشئة ورجال الأعمال لتوطين الأجهزة والحلول التكنولوجية من خلال برنامج مدى للابتكار بهدف تحسين النفاذ الرقمي للأشخاص ذوي الإعاقة على المستويات المحلية والإقليمية والدولية. وقد عمل مدى وجامعة حمد بن خليفة معًا هذا العام لتطوير تطبيق جوال باستخدام تكنولوجيا الواقع المعزز ورموز التواصل المعزز والبديل (AAC) ثلاثية الأبعاد لأول مرة لأغراض التعلم. ويحمل التطبيق اسم (A-Learn) وقد تم تطويره من قبل الدكتور كامران خواجه والدكتورة دينا آل ثاني والدكتورة سيتي سلوى سالم من جامعة حمد بن خليفة.

### 2. الفكرة

تتمحور فكرة (A-Learn) حول تغيير طريقة تعلم المفردات من خلال الواقع المعزز المحمول. وتتمثل ميزة استخدام الواقع المعزز في الأجهزة المحمولة في انتشارها في كل مكان ما يتيح تعلم أي شيء مدعوم من خلال التطبيقات وفي أي وقت وأي مكان. ومن المتوقع أن يهيمن استخدام الواقع المعزز في الأجهزة المحمولة على السوق بحلول عام 2022 مقارنة بالواقع الافتراضي. ويتيح هذا التطبيق للأطفال تعلم الحروف والمفردات من خلال كائنات الواقع المعزز ثلاثية الأبعاد.

### 3. دعم مدى

تم تصميم النماذج ثلاثية الأبعاد المتأثرة برموز تواصل خصيصًا للأطفال المصابين باضطراب طيف التوحد من قبل فريق من الخبراء في التربية الخاصة وعلاج اللغة والكلام والتفاعل بين الإنسان والكمبيوتر. وعلى

حد علمنا فسيكون تطبيق A-Learn الأول من نوعه على مستوى المجتمع البحثي وكذلك الأطفال المصابين بالتوحد ومقدمي الرعاية والمعلمين في قطر. حيث سيسمح هذا التطبيق لهؤلاء الأطفال بأن يصبحوا أفرادًا مستقلين وأن يعيشوا حياة أفضل. يدعم التطبيق اللغتين الإنجليزية والعربية. يختلف كل طفل ذو اضطراب طيف التوحد عن غيره، ومن الممكن أنه إذا نجح أحد الحلول القائمة على التكنولوجيا في التعامل مع حالة طفل معين، فقد لا يعمل هذا الحل مع طفل آخر. ولذلك فقد بدأ الباحثون في استخدام حلول مختلفة في التدخلات لصالح الأطفال المصابين بالتوحد لتحديد أفضل الحلول التكنولوجية الممكنة التي تناسب الشخص المصاب بالتوحد. وعلاوة على ذلك فقد تختلف تكلفة شراء كل حل بشكل كبير عن الآخر؛ وبالتالي، فإن البحث القائم على الأدلة حول استخدام التكنولوجيا يمكن أن يكون مفيدًا للآباء ومقدمي الرعاية والمدرسة والمراكز المتخصصة وغيرهم في عملية اتخاذ القرار بناءً على حاجتهم وتوافر الميزانية لشراء الكمية المطلوبة من الحلول التكنولوجية.

#### 4. الصور التوضيحية ثلاثية الأبعاد للتواصل المعزز والبديل ضمن رموز تواصل

وقد قدم مركز مدى رموز تواصل ثلاثية الأبعاد لتطبيق A-Learn عبر مسار المنح المباشرة في إطار برنامج مدى للابتكار (Al-Thani et al., 2019). ويعد قاموس رموز تواصل قاموساً ثنائي اللغة للرموز العربية / الإنجليزية من الكلمات المستخدمة بشكل متكرر في الاتصال المنطوق والمكتوب (باللغة العربية) ممثلة بالصور والرسوم التوضيحية. وتعرف الرموز على أنها تمثيلات لفظية أو مرئية للمفاهيم والأفكار.

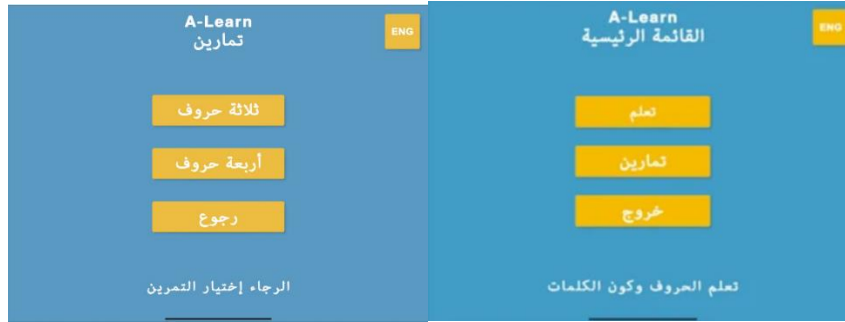
تستخدم وسائل الاتصال المعزز والبديل (AAC) الرموز المرئية على شكل رسومات مثل صورة أو كائن كأداة في تطبيق A-Learn. ويجب عند اختيار نظام الرموز مراعاة تخصيص أيقونات مناسبة لها. وتعرف عملية الاختيار والتخصيص هذه بمقدار ارتباط الرمز المرئي بمرجه. وهي بمعنى آخر مقدار تشابه الرمز مع الرسالة المقصودة في تطبيق A-Learn. كما أنه يتم تطوير وتقييم منصة التعلم التفاعلي عبر الإنترنت التي تقدم الواقع المختلط بشكل دوري.

#### 5. تطبيق A-Learn

A-Learn هي لعبة واقع معزز تعليمية. يمكنك استخدام اللعبة لمسح بطاقات الحروف لتظهر في بيئة واقع معزز، ثم تستطيع دمج هذه الأحرف لتصبح كلمات تظهر بشكل ثلاثي الأبعاد ومن ثم تتفاعل معها.



الشكل 1. رمز الإستجابة السريع لتحميل تطبيق A-Learn



الشكل 2. بعض واجهات المستخدم من التطبيق



الشكل 3. استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز لعرض رمز من رموز تواصل عن طريق تطبيق A-Learn

## 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 .7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE 2019

Elsheikh, A., & Zeinon, N. (2019, December). Mada Tawasol Symbols & Mobile App. In 2019 7th .International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-5). IEEE

.Khowaja, K., Banire, B., Al-Thani, D., Sqalli, M. T., Aqle, A., Shah, A., & Salim, S. S. (2020) Augmented reality for learning of children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD): A systematic review. IEEE Access, 8, 78779-78807

Mada Center. (2018, February 19). Tawasol Symbols. Tawasol Symbols | Arabic Symbol /Dictionary. <https://tawasolsymbols.madaportal.org/tawasol/en/home>

Othman, A., & Al-Sinani, A. (2021). Tawasol Symbols: Alternative Augmented Communication Pictograms to Support the Inclusion During Pandemics. In Radical Solutions for Education in a Crisis Context (pp. 225-239). Springer, Singapore