Nafath

by Mada

Issue no. 18
October 2021

www.mada.org.qa

Innovative AAC Solutions for Persons on the Autism Spectrum Disorder

Emerging Accessibility Solutions for Physical and Mobility Impairments

ISSN 0278-9914
9 770278 991447

Nafath
by Mada

Issue no. 18
October 2021

ISSN (online): 2789-9152
ISSN (print): 2789-9144

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.

Nafath © 2021 by Mada Center is licensed under CC BY-NC-ND 4.0.

Editors
Maha Al Mansouri
Amani Ali Al-Tamimi
Achraf Othman

Editorial and Reviewer Board
Al Jazi Al Jabr
Mohamed Koutheair Khribi
Amnah Mohammed Al-Mutawaa
Oussama El Ghoul
Anirban Lahiri
Alia Jamal AlKathery
Al-Dana Ahmed Al-Mohannadi

Contributors
Anirban Lahiri
Oussama El Ghoul
Ahmed El Sheikh
Achraf Othman
Soojin Jang
Dena Al-Thani
Al-Dana Ahmed Al-Mohannadi

About Mada

Mada Center is a private institution for public benefit, which was founded in 2010 as an initiative that aims at promoting digital inclusion and building a technology-based community that meets the needs of persons with functional limitations (PFLs) – persons with disabilities (PWDs) and the elderly in Qatar. Mada today is the world's Center of Excellence in digital access in Arabic.

Through strategic partnerships, the center works to enable the education, culture and community sectors through ICT to achieve an inclusive community and educational system. The Center achieves its goals by building partners' capabilities and supporting the development and accreditation of digital platforms in accordance with international standards of digital access. Mada raises awareness, provides consulting services and increases the number of assistive technology solutions in Arabic through the Mada Innovation Program to enable equal opportunities for PWDs and the elderly in the digital community.

At the national level, Mada Center has achieved a digital accessibility rate of 90% amongst government websites, while Qatar ranks first globally on the Digital Accessibility Rights Evaluation Index (DARE).

Our Vision
Enhancing ICT accessibility in Qatar and beyond.

Our Mission
Unlock the potential of persons with functional limitations (PFLs) – persons with disabilities (PWDs) and the elderly - through enabling ICT accessible capabilities and platforms.

About Nafath

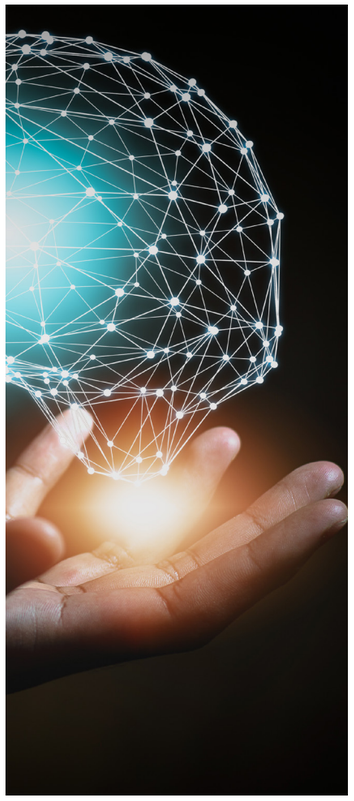
Nafath aims to be a key information resource for disseminating the facts about latest trends and innovation in the field of ICT Accessibility. It is published in English and Arabic languages on a quarterly basis and intends to be a window of information to the world, highlighting the pioneering work done in our field to meet the growing demands of ICT Accessibility and Assistive Technology products and services in Qatar and the Arab region.

Content Page

Page 6

Emerging Accessibility Solutions for Physical & Mmobility Impairments

Anirban Lahiri



Page 11

A review of assistive smart-home technology for people with physical and mobility disabilities

Oussama El Ghoul

Page 16

Electrical stimulation of the spinal cord to rejuvenate dormant Circuits in people with physical disability

Ahmed El Sheikh

Page 20

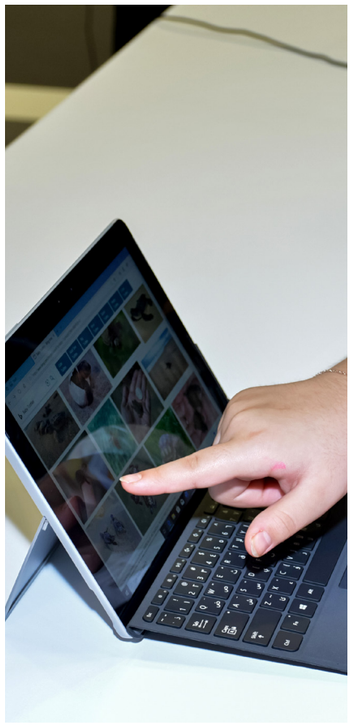
Tawasol Symbols 3D
Towards an innovative picture exchange communication systems PECS

Achraf Othman

Page 24

Improving communication for children with ASD using AAC s

Soojin Jang



Page 27

A Learn App
Mobile augmented reality vocabulary learning application - Supported through Mada Innovation Program

Dena Al-Thani, Achraf Othman, Al-Dana Mohannadi

Emerging Accessibility Solutions for Physical & Mobility Impairments

Anirban Lahiri
Mada Center

Innovation has played a substantial role in the field of Accessibility to the Information Communication Technology (ICT) throughout the past decade. The impact of these groundbreaking achievements has been reflected throughout all industries including Accessibility and Inclusive Technologies. The technological breakthroughs in areas like miniaturized computer hardware (e.g. wearables, smartphones, etc.), Artificial Intelligence (AI), Deep Neural Network, Machine Learning, Robotics, and Internet of Things (IoT) have paved the way for innovative solutions to meet a wide range of needs for people with disabilities (Al-Thani et al., 2019).

Since the past few years, Assistive Technologies and ICT Accessibility Solutions have demonstrated a trend of being incorporated into mainstream technological solutions through built-in accessibility features available within products. Trends of emerging assistive technologies currently being explored are converging towards being a hybrid of mainstream and medical technologies including technologies like implants and exoskeletons. These emerging solutions tends to compliment conventional assistive products rather than replacing them.

According to World Intellectual Patent Organization (WIPO), currently there are over 1 billion potential users of assistive technology and accessibility solutions. It is estimated that this population would grow to 2 billion by 2050 as human life expectancy increases over this period along with the convergence of mainstream products and assistive technology features. The United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities (UNCRPD) recognizes access to assistive technology as a human right, bearing responsibilities and obligations towards the accessibility industry and market influence. UNCRPD identifies legislations and policies play a crucial role in attracting market sector investments along with related demographics and consumer demand.

Significant work is being done to develop assistive technology solutions for individuals with mobility impairment to augment or recover human functional limitations. Emerging assistive technologies leverage on a combination of groundbreaking technologies such as Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), Brain Computer Interface (BCI), and advance sensors (Lahiri et al., 2020).

Cutting-edge Technologies

Primary cutting-edge products in this sector are evolving from conventional assistive products such as advanced walking aids (balancing aids and smart canes), advanced prosthetics (neuroprosthetics, smart and 3D printed prosthetics), advanced wheelchairs (including self-driving wheelchairs and wheelchair control) and exoskeletons (full-body exosuits, lower and upper body exoskeletons). An example of such trend is indicated by the fact that there has been a 34% growth rate in the patent filings for advanced wheelchairs last year (Source: WIPO). The present article will highlight the advanced prosthetics, Brain Computer Interface, Exoskeletons and Advanced walking aids.

Conventional Assistive Technology	Emerging Assistive Technology
Walking aids	Advanced prosthetics
Accessories for walking aids	Exoskeletons
Wheelchairs	Advanced walking aids
Accessories for wheelchairs	Advanced wheelchairs
Other mobility and mobility accessories	Brain-computer interface (BCI)
Accessories for changing body position or lifting persons	Smart assistants
Orthoses	Smart homes
Prostheses	
Standing frames and supports for standing	

Table 1
Comparison of Conventional Vs. Emerging Assistive Technology

Advanced Prosthetics

An example of innovative emerging assistive technology is advanced prosthetics which compared to conventional prosthetics and orthoses offer features well beyond mechanical and cosmetic support. The utilization of sophisticated technologies such as cameras & pressure, temperature or strain sensors combined with machine learning algorithms, enables the device to understand the user's prosthetic control behavior and harness neural signals to be controlled by the nervous system and signals from the skeletal muscles.

Current state-of-the-art prosthetics rely on machine learning to create a "pattern recognition" approach to prosthesis control. This approach requires users to "teach" the device to recognize specific patterns of muscle activity and translate them into commands – such as opening or closing a prosthetic hand.

"Pattern recognition control requires patients to go through a lengthy process of training their prosthesis," according to the research conducted by (Pal et al., 2018) and this process can be both tedious and time-consuming.

Brain Computer Interface (BCI)

An innovative area of technology being actively explored to develop emerging assistive technology is Brain Computer Interface (BCI). BCI is a branch of computing technology that seeks to detect brain activity patterns and map them to specific output commands to be processed by a computer application or device. BCI technology can be used as an alternative input method where the user is unable to use conventional input devices (e.g. mouse, keyboard, etc.). BCI can be in invasive and non-invasive forms. Invasive BCI consists of connecting hardware computing device(s) directly to sensors implanted in the brain while non-invasive BCI comprise of external sensors that detect brainwave patterns while in contact with specific areas of the head (Pandarinath et al., 2017).

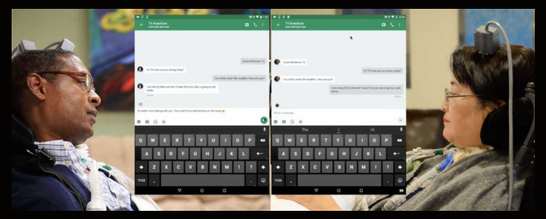


Figure 1 Brain-Computer Interface turns thoughts into a mouse for tablet control (Source: Slash Gear slashgear.com)

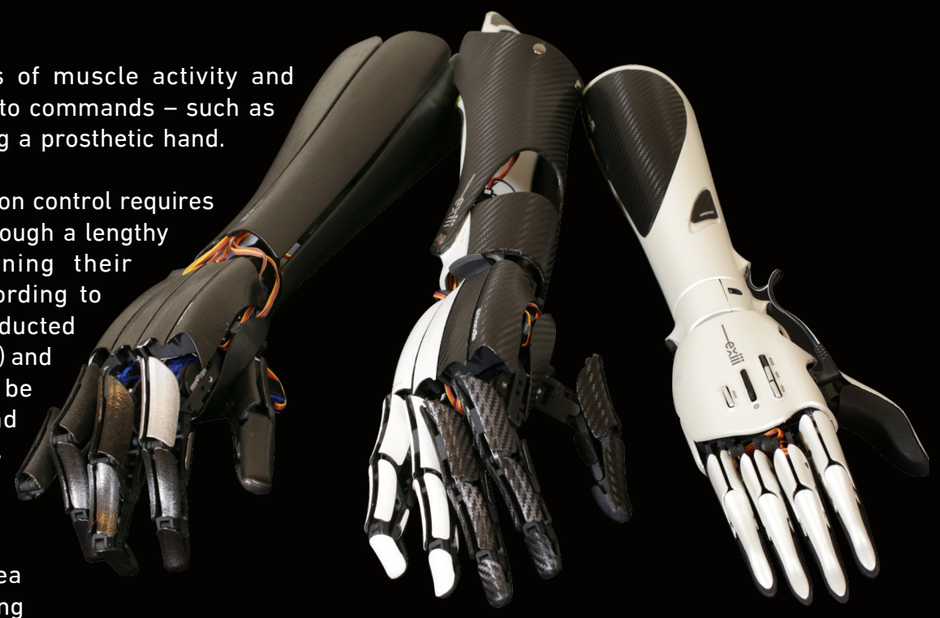


Figure 2 New Tech May Make Prosthetic Hands Easier for Patients to Use (Source: asia.Nikkei.com)

BCI applications can be helpful for individuals with various types of disabilities as it can be operated through a direct pathway of communication between the user's brain and the external device being controlled without the need for the user to perform a physical task like pressing a switch or even initiating voice commands. AlterEgo is a non-invasive BCI wearable that allows users to communicate with machines through the medium of neural language without the use of any voice or gesture commands. The solution uses AI and machine learning to interpret commands by processing them internally and provides feedback to the user through bone conduction headset retaining complete privacy for the user. Currently under research and conceptualization in Massachusetts Institute of Technology (MIT), this technology can have significant impact for individuals with physical and communication impairments by reducing the functional barriers to carry out various daily living tasks.

Exoskeletons and advanced walking aids

Exoskeletons are innovative mechanical structures that humans can wear to increase their strength and endurance. It can be an additional option for the supply of aids if the structural and functional properties of the neuromuscular and skeletal system are too limited to be able to achieve mobilization with an orthosis. In patients with complete paraplegia (ASIA A), exoskeletons are interesting as an alternative to an orthosis under this criterion for lesion heights above the thoracic vertebra (T12). In patients with incomplete paraplegia (ASIA B-D), orthotics are even suitable for lesion heights above T12 in order to promote the patient's own activity to such an extent that the therapeutical mobilization can be successful. In contrast to an orthosis, an exoskeleton takes on a large part of the active muscle work. In addition powered exoskeletons can improve the quality of life of individuals who have lost the use of their legs by enabling system-assisted walking. Exoskeletons—that may be called "step rehabilitation robots"—may also help with the rehabilitation from stroke, spinal cord injury or during aging.[24] Several prototype exoskeletons are under development. The Ekso GT, made by Ekso Bionics, is the first exoskeleton to be approved by the US Food and Drug Administration (FDA) for stroke patients.

Emerging accessibility solutions for users with physical and mobility impairment primarily involve the introduction of advanced innovative features to existing conventional technologies by allowing these solutions to perform far more functions for the user in an automated manner while also enabling the technologies to self-learn about the user's requirements, and behavior to function accordingly. The ultimate goal of all these technologies is to maintain the overall safety of the user and allow him/her to function to the fullest extent possible

References

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-wheelchairs-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

A review of assistive smart-home technology for people with physical and mobility disabilities

Oussama El Ghoul
Mada Center

Home automation, through computers, electronics, and telecommunications, is at the service of people with disability in terms of security, comfort, and social bonding. It is based on the ability to interact remotely with the house's equipment, which makes it "Smart". Thus, the fact of being able to activate equipment without moving by utilizing voice or a remote control allows reducing movements and therefore retain a certain autonomy.

Several devices can suit this purpose, allowing disabled persons to, for example, illuminate a room or switch on the heating. These devices can be equipped with a motion or presence sensors, as well as technology that allows for time delay or scenario definition. For instance, turn on the living room at 6 p.m. and then the bedroom at 8 p.m. Adapted remote control allows adapting the equipment to the disability with ergonomic and adapted touch switches or even voice control. Home automation allows the control of existing equipment of the house such as managing the light without moving, controlling the opening and closing of shutters and doors remotely, controlling multimedia devices remotely: TV, music system, etc., control the home alarm remotely, answer the intercom without moving, open the gate (ConnectorSupplier.com, 2019).

All such commands can be carried out in 4 different ways without moving: voice control, mobile and tablet, adapted remote control and adapted switches. Connected switches and plugs simplify daily lives for people with limited mobility. Because they are wireless, they may easily be relocated in another room or at a different height to accommodate the occupants' height. In fact, changing the location of the switch no longer necessitates cutting slots in the walls and removing wires.

Many others smart devices can be used at home by peoples with reduced mobility. In fact, some persons require specific attention, including close surveillance. This is why the remote monitoring bracelet remains one of the most important accessories today given constant and immediate contact with its user. This remote monitoring is also available as a medallion. With a simple pressure user can notify relatives in case of need. It is very useful also in case of emergency for Elderly (Portet et al., 2013).

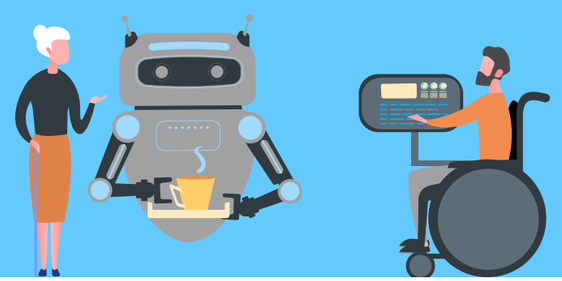
These devices and other players in the Internet of Things (IoT) — or, in some cases, the Internet of Medical Things (IoMT) — rely on connectors, sensors, power supplies, signal I/O, Wi-Fi, and Bluetooth connectivity to transmit and receive information at each point. While the functions are accomplished through seemingly invisible means, a very real array of sensors and actuators support every move. The industry's innovations include an M.2 card edge connector, which accepts dual-side modules, allowing for functionality in device-size products. Wireless compatibility is also now possible through wireless module cards, which can deliver BT, WLAN, up to 4G, and GPS solutions to devices.

Smart lock

A smart lock is a safer alternative to a keypad, especially to give a housekeeper or nurse access to the home. The Smart Lock is a door lock that can be opened with either a conventional key or a smart phone, allowing the owner to give others a temporary, guest, or admin access. Users can restrict the number of times and days someone has access to their home, while monitoring who has entered in a log. It's Bluetooth- and Wi-Fi-ready, interfaces with Apple's HomeKit software, and can be controlled whether or not the user is at home. Inside these devices, an array of connectors bring functionality, including battery connectors, control connectors, and REM port connectors.

Smart Doorbells

For those who are confined to bed, or are unable to see out of their windows from their wheelchairs, a smart doorbell is handy. The Ring Smart Doorbell, for instance, comes with a motion-sensor camera and shows who is at the door, allowing users to decide whether or not to answer. The power and signal is managed for the slim PCB through ultra-miniature cables and connectors. A micro-USB may be present for charging or connecting to other devices to move data.



Smart Thermostats

Smart thermostats, such as the Nest, keep users house at the exact temperature they want and allow them to change the temperature with their smart phone, even when they're away or via a preprogrammed schedule. A series of sensors deliver information about temperature, humidity, and light. Spring-loaded connectors route signal lines to a home's heating and cooling devices. The Nest features a micro-USB port for charging, and a proprietary 20-pin connector that locks the devices onto the base unit.

Smart Lighting

Smart lighting like Philips Hue Light Bulbs don't just turn on and off; these lights can also change hues and be dimmed to decrease sensory overload, which is a common challenge for many people living with disabilities. Inside these light bulbs, a tiny system includes a circuit board, radio transceiver, AC/DC converter, capacitor, EPROM, and transformer.

Smart Curtains, Shades, and Blinds

Operating curtains and shades can be difficult for people with restricted mobility, but smart window coverings can help. My Smart Blinds, for example, can control blinds with audio as well as smart phone commands. A motor is at the heart of these systems, although the most sophisticated versions also include a sensor array to monitor and respond to light conditions.

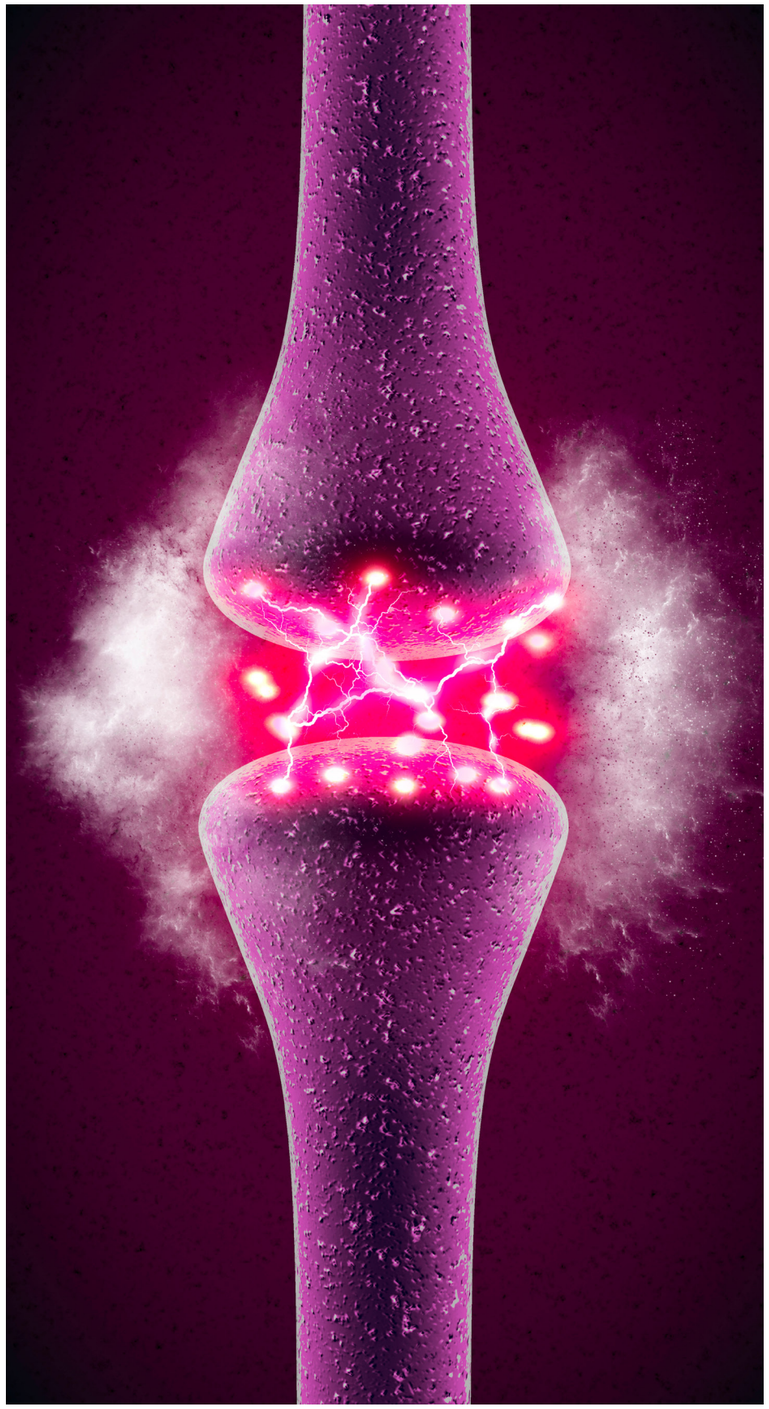
Home automation makes possible not only centralized management of lighting, heating, household appliances, doors, scenario programming, etc. But also, it makes it possible to easily manage entrances and exits using a connected lock. With such a device, the safety and the security of the user is guaranteed. These home automation devices can be controlled remotely using a simple smartphone. Door automation prevents home occupants from moving when knocking, for example. In addition, during visits, they are automatically notified of the visitor's identity from a visual or sound device.

Home automation can be seen as an effective solution for people with disability because it allows, in a simple and intuitive way, to prevent all security risks related to the home. Furthermore, these devices are more than simple devices for comfort. It represents an essential technology that enhances the autonomy of disabled persons and improve the quality of their lives.

References

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.



Electrical stimulation of the spinal cord to rejuvenate dormant circuits in people with physical disability

Ahmed Elsheikh
Mada Center

With the emerging new technology aids such as Spinal Cord Electrical Stimulators, new hope is being found for people who have suffered spinal cord or brain injuries that led to severe mobility issues and sometimes total paralysis. Brains usually are passing message through the spinal cord nerve channels to make muscles move and body parts accordingly. People with physical disabilities, particularly who are suffering from spinal cord injuries have that process of nerve signal communication blocked due to nerves damage.

How it works
Nerve pathways in the spinal cord can be repaired by tapping into certain populations of nerve cells, called neural circuits, that are found in the spinal column. These circuits also lead to the target muscles, but their signals aren't blocked by injuries, so some treatments seek to stimulate the ones below the injury site in people with physical disabilities. Research and trails have led to a new trend of emerging neurotechnology which target spinal cord stimulation to enable voluntary control of movement or mobility in individuals with physical disabilities. This neurotechnology helps improving neuroglial and muscular recovery as well as providing support for daily living activities during rehabilitation.

Electrical Stimulation Technology
The neurotechnology consist of none-invasive pulse generator devices placed over the skin with real-time triggering capabilities deliver trains of spatially selective stimulation to the lumbosacral

spinal cord with timing that coincided with the intended movement of the body part. Electrical stimulation usually starts reorganizing the spared spinal circuit with the intention of improving sensory and motor functions for the people with physical disabilities. In addition, some of the available technology can be controlled by a mobile app to enable people with spinal cord injuries to control the stimulation in real time using smart phones or tablets with the ability of data gathering and analysis.

Electric stimulators devices are similar to the ones used for neuropathic pain that are placed in the lower back of people with physical disabilities and spinal cord injuries to enable a number of sleeping, but intact spinal cord fibers/nerves to rejuvenate and conduct the signal from the brain to the muscles to initiate mobility or movement such as walking or moving the upper body parts or limbs. In recent studies, this technique was combined with a lot of physical training such as loco-motor training on a treadmill, repeating the walking pattern with the help of therapists and of body-weight support.

The wholistic concept of this neurotechnology is to enhancement spinal networks' impulsiveness via tonic electrical spinal cord stimulation that can impact on the underlying capacity of neural plasticity and can be developed for functional recovery.

Different types of stimulators, as examples seen above, functioning in similar ways, as they consist of active electrodes and smart digital pre-programed controllers with operational buttons. These devices apply mono-polar pulses of electrical stimulation at increasing intensities through the electrodes that enhances the highest chances of activating the targeted nerve channels. Researchers found that there is a direct relation between electrical stimulation frequency and flexor muscle activity which in the end leads to improvement in mobility and movement as whole.

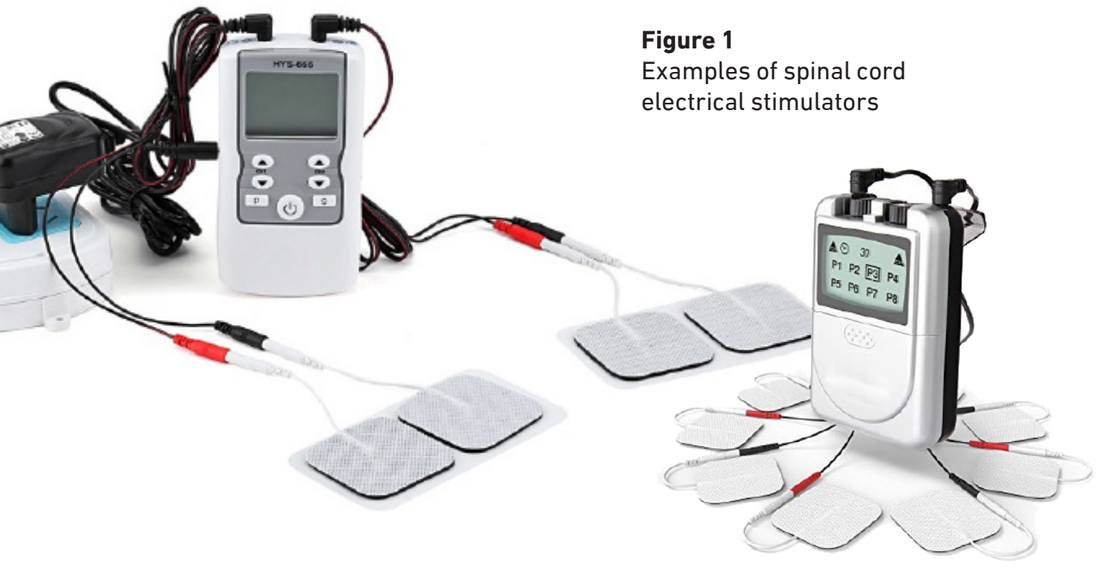


Figure 1
Examples of spinal cord electrical stimulators

Trials and research have suggested that programming the electrical stimulation devices to give the best outcomes requires some time, patience and a careful consideration needs to be put in mind when tuning the intensity of the electrical stimulation. For example, if it is too low, the brain signals will be too weak and still not to be activated while, if it is too high, it can generate involuntary movement of a particular body part.

While some researchers and clinicians continue to have different opinions with regards to the effectiveness of these electrical stimulation technology for people with severe physical disabilities due to spinal cord damage, it has been proven to some extent to be an effective electrotherapeutic modality for a variety of physical disability conditions, and stimulators have much potential for use in muscles and nerves performance improvement.

The near future of electrical stimulation technology may include more sophisticated and effective functional electrical stimulation systems used for mobility in partially of fully paralyzed disabled people and also the possibility of manipulation or alteration muscle fiber types in people with spinal cord damage.

References

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), 1647-1648.

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

Tawasol Symbols 3D – Towards an innovative Picture Exchange Communication Systems PECS

Achraf Othman
Mada Center

Pictograms (also called symbols) are widely used in daily life as a type of visual language, such as transportation venue signs (airport, rail station, etc.), road signs, care symbols on clothing, or direction symbols (Tijus et al., 2007). This shows how symbols can communicate information quickly and effectively. Fundamentally, symbols can be understood, regardless of the person's language or literacy skills. Therefore, people with communication difficulties may benefit from using symbols to comprehend what other people are saying, as well as to express themselves. There are many sets of pictograms available online or in the market as printed cards, some of them are free and some must be purchased. Pictogram sets can be considered in several ways including how pictorial, how guessable, how flexible, how consistent, and how visually complex. Each symbol set has strengths and weaknesses, and the choice of a symbol set should be based on the needs and abilities of the person using AAC.

Figure 1
An example of a 3DTawasol symbol

Selecting pictograms for the communication environment is also important, this will include language and culture. Practical issues such as how the symbols are to be used, if software is available to produce printed materials, or which sets are available for a particular AAC device will also influence the pictogram selection. Pictograms or symbols are mostly offered as collections or sets. Most present the symbol together with the word or phrase it stands for.

Typically, the word is printed above the symbol if the focus is on communication as communication partners need to be able to see the words because they may not know what all the symbols mean. When the focus is on literacy, the reader may require seeing the symbols to help decode the written word; as emerging readers often point to words as they read, the symbol is printed above the word.

Overview of the Tawasol Symbols

Symbol sets can be considered in several ways including how pictorial, how guessable, how flexible, how consistent, and how visually complex. Each symbol set has strengths and weaknesses, and the choice of a symbol set should be based on the needs and abilities of the person using AAC. Selecting symbols for the communication environment is also important, this will include language and culture preferences. Practical issues such as how the symbols are to be used are software available to produce printed materials, or which are available for a particular AAC device, will also influence any choice. Selecting a symbol set is predominantly based on meeting individual needs within a setting. For example, considering acceptable symbol design and communication environment. AAC users can benefit from choices of globalized, localized, and personalized symbols.

The Tawasol Symbols project's aim was to develop a freely available Arabic Symbol Dictionary suitable for use by individuals who have a wide range of communication and language difficulties and to develop a set of symbols that are culturally, linguistically, and environmentally appropriate for AAC users in Qatar and the Arab countries (Tawasol Symbols, 2020) (Figure 1). The Tawasol Symbol dictionary contains until today 1600 localized symbols.

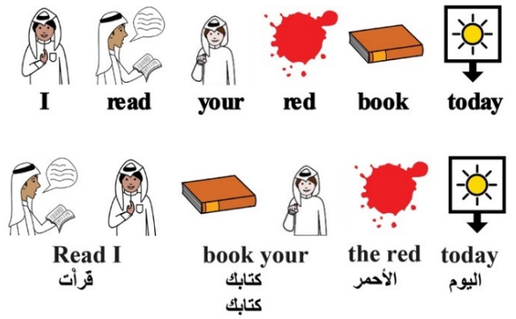


Figure 2
Differences in structure between Arabic and English languages

There are many reasons for introducing a new set of localized symbols in the Arab World such as the vast differences in linguistic structures between the Arabic and English languages, which can be confusing and generate fragmented sentences, as illustrated in Figure 3.

Figure 3
Brain Power using AR to help those with autism to better connect to the world around them. Credit: Rob Michaelson (https://spellboundar.com/)

Moreover, there are always requests by teachers, therapists, and other researchers in the field for symbols not available in other languages, i.e., English, Islamic and culture-related symbols. Non-symbolic, as well as symbolic forms of communication, are culturally dependent. Hence, it is essential to customize AAC resources to meet the Arabic characteristic rubric written system and to address the presence of diglossia and the absence of culturally appropriate vocabulary.

3D Pictograms and Augmented Reality

AR-based apps are used to enhance engagement, motivation, and learning for people with ASD. AR overlays, like 3D videos, figures, and information, can be added to anything and multiple studies have shown that these AR experiences result in increased engagement, enjoyment, motivation, and attention. The study (Yakubova et al., 2021) designed to teach object discrimination revealed a 62% increase in on-task participation and happier, more determined students. A new Google Glass-based AR and artificial-intelligence app motivates and rewards users for social and cognitive learning.

Researchers used an AR system with foam blocks and a TV screen that acted as a mirror in order to facilitate pretend play. The foam blocks transformed into a 3D car, train, or airplane on the screen and the kids could see themselves playing with the items as toys. Results showed a significant increase in imaginative play frequency and duration with the AR scenario, and a video analysis revealed the children engaged in over 50% more pretend play scenarios per minute than without.

Figure 4
The AR system designed by Zhen Bai to help children with pretend play. Photo: Graphics & Interaction Group/University of Cambridge Computer Laboratory

In 2020, Mada Center launched a new initiative to provide researchers working on the use of Augmented Reality to improve communication skills of children on ASD. The aim of the project is designing a set of existing symbols in three dimensions. The library is useful to develop new applications using Augmented Reality technology. The 3D symbols are provided under the creative commons license. Until today, 200 3D symbols are available for download.

AR allows for interaction with the real world which makes it easier to generalize real-life situations through digital content. The immersive, visual nature of AR capitalizes on a strength largely held by people with ASD and produces more curiosity and engagement. Introducing new technology can also be highly motivating, creating a more in-depth learning experience. In addition, AR can be easily adapted to supplement evidence-based practices, such as picture prompting and video modeling, that are currently being used by clinicians.

Figure 5
Stats of the Tawasol Symbol Project

The Tawasol Symbols project developed and localized 1600 symbols and 200 3D symbols, however, there are still areas of improvement such and the knowledge around users' priorities and core and fringe vocabulary. More research is encouraged to develop Arabic symbols and to investigate suitable interactive technology devices that use AAC in a bilingual setting. This project opens the door for research opportunities to cultivate a more effective localized and personalized communication system.

>>>>>>

References

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.

Improving communication for children with ASD using AAC

Soojin Jang
Mada Center

Autism spectrum disorder (ASD) is a complex developmental condition that involves persistent challenges in social interaction, speech and nonverbal communication, and restricted/repetitive behaviors. The effects of ASD and the severity of symptoms are different in each person. Autism differs from person to person in severity and combinations of symptoms. There is a great range of abilities and characteristics of children with autism spectrum disorder — no two children appear or behave the same way. Symptoms can range from mild to severe and often change over time (Frith et al., 2005; Lord et al., 2018).

The present article will present an overview of communication tools from low high technologies that can support the person with ASD with the focus on the project Tawasol Symbols (Tawasol Symbols, 2019; Othman et al., 2021) that provide a localized encyclopedia to reduce social interaction and communication problems improve the restricted and repetitive patterns of behaviors, interests, or activities.

Low tech AAC

Low tech Augmentative and alternative communication (AAC) system is simple and easy way to create for a person with ASD yet can be an effective communication means. For example, simple communication board can be created by real photos of family members and places the child likes and the board may be ready to use. Some examples of low-tech communication system include object choice board, visual scene display, topic board, activity board, story board, and communication book. If the child understands simple vocabulary and languages, low-tech communication boards might be a good start. Moreover, this low tech can be a backup option when the high tech AAC is not working and the environment is not suitable for the use of high tech AAC (i.e., swimming pool or playground).

Figure 1
Communication symbols from Tawasol Symbols Project

High tech AAC

High-tech AAC devices with a dynamic display are more sophisticated and are similar to tablet computer with touchscreen, requiring a child's ability to navigate the multiple pages of the screen and produce the corresponded messages. Depending on the child's language, cognitive, physical, and visual ability, the overlay (screen) of the high-tech AAC can be programmed with symbols only, symbols with texts, or only texts, as well as numbers of cells on the screen. Also, the screen can range from very simple displays to extremely complex ones to support the child's ability level from emerging communicator to advance. However, high tech AAC are designated, and specialized devices and the cost of the devices may be one of the considerations for the decision-making process. Some examples of high tech AAC are Tobii Dynabox I-series, Prentke Romich's Accent series, and Satillo's Nova Chats.

While the simple communication system does not provide auditory feedback, simple speech generating devices (SGDs) provide voice to an autistic child. Having the voice may offer more motivation to learn the communication system for some children with ASD. They range from devices that speak a single message to devices with multiple cells or message options. Usually, simple SGDs are battery operated and use digitized or recorded speech. They are also simple to program with function to customize messages. This can be a good option if the child is in the language development stage and is learning and recognizing the meaning and sounds of the letters, words or phrases. So the child also can develop language and literacy skills. Some examples of simple SGDs are BIGmack, iTalk, Step-by-Step, QuickTalker, and GoTalk.

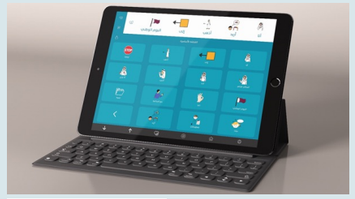


Figure 2
Tawasol AAC App (Source: https://mip.qa/solution/tawasol-aac-app/)

One of the localized solutions and supported by Mada Innovation Program is the mobile app "Tawasol AAC App" (Elsheikh et al., 2019). The app gives people with communication difficulties and children with autism spectrum disorder (ASD) the ability to express themselves and build sentences in Arabic through a wide range of symbols. The app allows users to add symbols and vocabulary as they need, making it ideal for a wide range of people with disabilities, including adults such as trauma victims and those who temporarily need a communication tool. This application supports the use of alternative buttons and other access tools for mobile devices, making it easy to use for people with severe physical disabilities to communicate with their family members.

As general technology is more accessible to people with disabilities, innovative technologies are available to support the AAC capabilities such as AAC apps on the tablets and computers. This means that those innovative technologies are equipped as AAC devices and can also be used for multi-purposes such as internet navigation, emails, and entertainment. The innovative AAC are cheaper options compared to the specialized high tech AAC as a wide range of apps are available for both free (i.e., GoTalk Now, ChatterBoards AAC, and Bridge Communicate Lite) and affordable such as CoughDrop and LAMP Words for Life. Although AAC can play a vital role for children with ASD to be effective communicators, having good implementation planning and strategies may directly impact for the success of AAC. Here are some strategies for successful AAC implementation. Firstly, the communication partners should be well trained on how to model of the use of AAC to the child. For example, if you chose the single SGD, start using the SGD to speak with the child. Secondly, once you have shown the child how it works, offer the AAC to the child. So children with ASD have the opportunity to access the same AAC when they are communicating. Thirdly, help the child with appropriate prompts (i.e., physically hand over to the AAC or verbally prompting to use the AAC) when needed. The prompts should be provided consistently (i.e., having the adequate waiting time to respond) and systemically, following the hierarchy of the prompts (physical to visual). Once the child is ok to use it more independently, make sure the prompt is gradually faded out to encourage the child to independently use the AAC. Lastly, once the child masters a word using the AAC, provide and teach new words.

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 App

Mobile augmented reality vocabulary learning application

Supported through
Mada Innovation Program

Dena Al-Thani
Hamad Bin Khalifa University

Achraf Othmanr, Al-Dana Mohannadir
Mada Center

In cooperation with its strategic partners, Mada Center works to identify the needs of persons with disabilities for assistive technology and digital access solutions in Arabic. The center has supported start-ups and entrepreneurs to localize technological devices and solutions through the Mada Innovation Program, with the aim of improving digital accessibility for PWDs at the local, regional and international levels. This year, Mada and HBKU worked together to develop a mobile app using augmented reality technology and for the first time three dimensional AAC Symbols for learning purpose. The app is named A-Learn developed by Dr. Kamran Khowaja, Dr. Dena Al-Thani, and Dr. Siti Salwah Salim from Hamad Bin Khalifa University.

Ideation

The idea of Al-Learn is to transform the learning of vocabulary through mobile augmented reality. The advantage of using mobile augmented reality is its ubiquity i.e., learning anything supported through an app, anytime, anywhere. The use of mobile augmented reality is expected to dominate the market by 2022 in comparison to virtual reality. A-Learn allows children to learn letters and vocabulary through augmented reality 3D objects.

Mada's Support

The 3D models, influenced by Tawasol symbols (Tawasol Symbols, 2018), are specially designed for children with autism by a team of experts in special education, language and speech therapy, and human-computer interaction. To the best of our

knowledge, the A-Learn would be the first of its kind for the research community as well as the children with ASD in Qatar, their caregivers, and teachers. This would allow them to become an independent individual and live a better life. The app would support English and Arabic languages.

Each child with ASD is different; it is possible that if one technology-based solution works for one child, it may not work for another child. Therefore, the researchers have started to use different technologies in the interventions for children with ASD to identify the best possible technologies that suites an individual with ASD. Furthermore, the buying cost of each technology may vary drastically; thus evidence-based research on the use of technology can be useful for the parents, caregivers, school, centre among others to decide based on their need and availability of the budget to buy the required quantity of the technology.

3D AAC Pictograms from Tawasol Symbols

Mada provided the 3D Tawasol Symbols for the A-Learn application under the direct grant stream of the Mada Innovation Program (Al-Thani et al., 2019). Tawasol Symbols is a bilingual Arabic / English symbol dictionary of frequently used words in spoken and written communication (in Arabic) represented by images and pictograms . It is a freely available symbol. Symbols are verbal or visual representations of concepts and ideas. Augmented and Alternative Communication (AAC) methods use visual symbols in the form of graphics such as a picture or object as a tool in A-Learn. When choosing a symbol system, the iconicity of the symbols needs to be considered. Iconicity is the amount that a visual symbol relates to its referent. In other words, it's how much the symbol resembles the intended message in the A-learn application. Iteratively develop and evaluate a mix-reality online interactive learning platform.

A-Learn App

A-Learn is an educational augmented reality game. You can use the game to scan letter cards to show the letters in an augmented reality environment, then you can combine these letters to form words and display 3D representations of these words and interact with them.

Figure 1
Some UI From the App

Figure 2
QR Code to download the app A-Learn

Figure 3
AR Technology displaying a 3D Tawasol Symbol through the app A-Learn

References

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.

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.

نفاذ

من مدى

العدد رقم ١٨
أكتوبر ٢٠٢١

www.mada.org.qa

حلول مبتكرة للتواصل البديل والمعزز للأشخاص ذوي اضطراب طيف التوحّد

نظرة عامة على أحدث حلول
النفاذ للإعاقات الجسدية والحركية

ISSN 0278-9914
9 770278 991447

نفاذ

من مدى

العدد رقم ١٨

أكتوبر ٢٠٢١

ISSN (online): 2789-9152

ISSN (print): 2789-9144

المحررين

مها المنصوري

اماني علي التميمي

أشرف عثمان

هيئة الاستعراض والتحرير

الجازي الجبر

محمد

امنة محمد المطوع

أسامة الغول

آنيربان لاهيري

عليا جمال الكثيري

الدانة أحمد المهندي

المساهمون

آنيربان لاهيري

أسامة الغول

أحمد الشيخ

أشرف عثمان

سوجين جانغ

دينا ال ثاني

الدانة أحمد المهندي

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.

Nafath © 2021 by Mada Center is licensed under CC BY-NC-ND 4.0.

مركز "مدى"

مركز "مدى" هو مؤسسة خاصة ذات نفع عام تأسست في عام ٢٠١٠ كمبادرة لتوطيد معاني الشمولية الرقمية وبناء مجتمع تكنولوجي قابل للنفاذ لذوي القيود الوظيفية - ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن. وقد أصبح مدى اليوم مركز الامتياز في النفاذ الرقمي باللغة العربية في العالم.

يعمل المركز عبر شراكات استراتيجية على تمكين قطاع التعليم لضمان التعليم الشامل وقطاع الثقافة والمجتمع ليصبح أكثر شمولاً من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. ويحقق المركز ذلك من خلال بناء قدرات الشركاء ودعم تطوير واعتماد المنصات الرقمية وفق المعايير الدولية للنفاذ الرقمي وتقديم الاستشارات ورفع الوعي وزيادة عدد حلول التكنولوجيا المساعدة باللغة العربية عبر برنامج مدى للابتكار، وذلك لتمكين تكافؤ الفرص لمشاركة الأشخاص ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن في المجتمع الرقمي.

حقق مركز مدى على الصعيد الوطني نسبة نفاذ ٩٠٪ إلى المواقع الإلكترونية الحكومية، أما على الصعيد العالمي فقد حققت قطر المركز الأول وفق مؤشر تقييم حقوق النفاذ الرقمي.

الرؤية

"تحسين إمكانية نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في قطر والعالم".

الرسالة

"إطلاق الإمكانات الكامنة لدى جميع الأشخاص ذوي القيود الوظيفية - ذوي الإعاقة والمتقدمين في السن - من خلال بناء القدرات ودعم تطوير المنصات الرقمية القابلة للنفاذ".

حول نفاذ

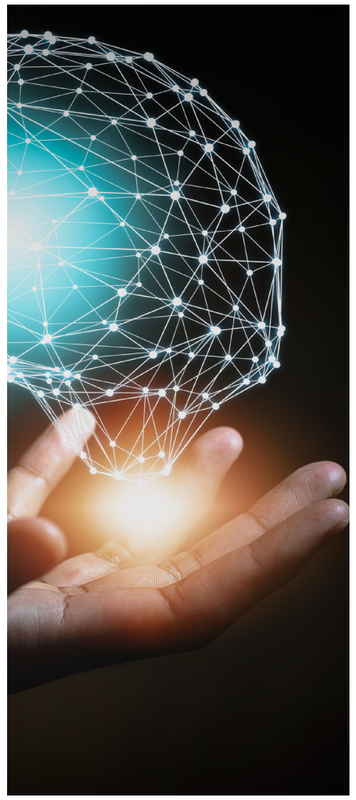
"نفاذ" هي دورية يصدرها مركز مدى باللغتين العربية والإنجليزية كل ثلاثة أشهر تهدف لتكون مصدر المعلومات الرئيسي حول أحدث التوجهات والابتكارات في مجال نفاذ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وانطلاقاً من دورها كنافذة للمعلومات عبر العالم تسلط دورية نفاذ الضوء على العمل الرائد الذي تم في مجال تلبية الطلبات المتزايدة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

المحتويات

الصفحة ٦

نظرة عامة على أحدث حلول النفاذ للإعاقات الجسدية والحركية

آنيربان لاهيري



الصفحة ١١

تكنولوجية المنزل الذكي المساعدة للأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية والحركية

أسامة الغول

الصفحة ١٦

التحفيز الكهربائي للحبل الشوكي لتجديد الدوائر الخاملة لدى الأشخاص ذوي الإعاقة الجسدية

أحمد الشيخ

الصفحة ٢٠

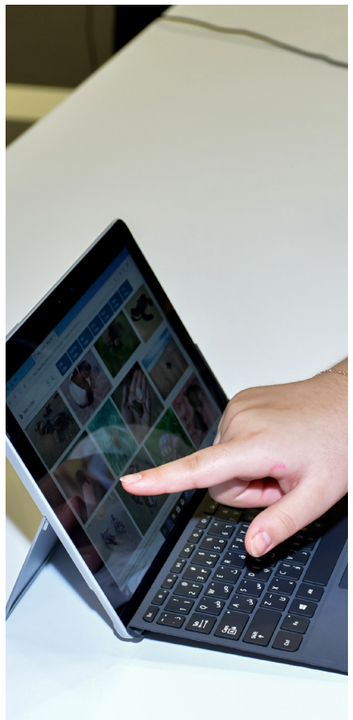
رموز تواصل ثلاثية الأبعاد نحو نظام تواصل مبتكر يستخدم تبادل الصور

أشرف عثمان

الصفحة ٢٤

التواصل المعزز والبديل لتحسين التواصل لدى الأطفال ذوي اضطراب طيف التوحد

سوجين جانغ



الصفحة ٢٧

A Learn App
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

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.

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 للتعافي أو تجاوز القيود الوظيفية. وتستفيد التكنولوجيا المساعدة الناشئة من مجموعة من الحلول الرائدة مثل الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT) وواجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI) وأجهزة الاستشعار المتقدمة. (Lahiri et al., 2020).

أحدث التقنيات

تتطور 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.

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

الجدول ١
مقارنة بين التكنولوجيا المساعدة التقليدية والناشئة

الأطراف الاصطناعية المتقدمة

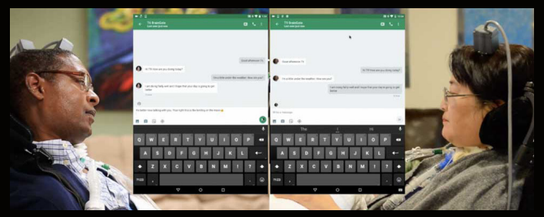
من أبرز الأمثلة على التكنولوجيا المساعدة الناشئة المبتكرة الأطراف الصناعية المتقدمة التي تقدم وبالمقارنة بالأطراف الصناعية وأجهزة التقويم التقليدية ميزات تتجاوز بكثير الدعم الميكانيكي والتجميل. ويسمح استخدام الحلول التكنولوجية المتطورة مثل الكاميرات وأجهزة استشعار الضغط ودرجة الحرارة أو الإجهاد جنبًا 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.

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. وفقًا 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 وقتًا طويلاً.

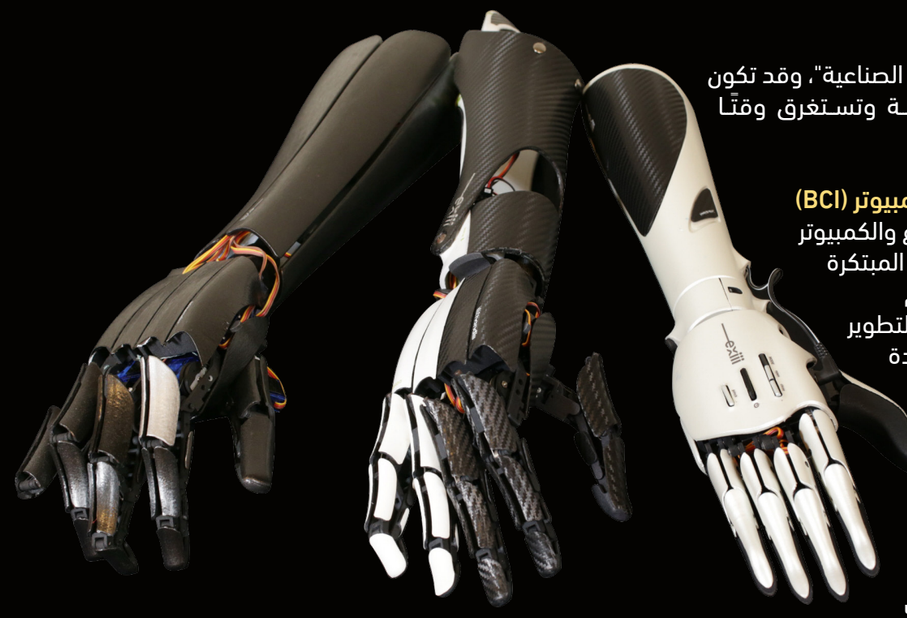
واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI)

تشكل واجهة الدماغ والكمبيوتر (BCI) أحد المجالات المبتكرة للتكنولوجيا التي يتم استكشافها بنشاط لتطوير التكنولوجيا المساعدة الناشئة.

ويعد مجال واجهة الدماغ و ا لكمبيو تر 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 ١
تحول واجهة الدماغ والكمبيوتر الأفكار إلى فأرة للتحكم في الكمبيوتر اللوحي (المصدر: Slash Gear slashgear.com)



الشكل ٢
التكنولوجيا الجديدة قد تجعل الأيدي الاصناعية أسهل الإستخدام من قبل المرضى (Source: asia.Nikkei.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.

الهياكل الخارجية و مساعدات المشي المتقدمة

الهياكل الخارجية هي هياكل ميكانيكية مبتكرة يمكن للبشر ارتدائها لزيادة قوتهم ولياقتهم. 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 ناجحاً. أما الهياكل الخارجية التي تعمل عكس أجهزة تقويم العظام، فهي تتولى جزء كبير من عمل العضلات النشط. كما انها ايضاً تمكن الأفراد الذين يعجزون عن استخدام ارجلهم 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 الشيخوخة. 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.

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 وفقًا 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-wheelchairs-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

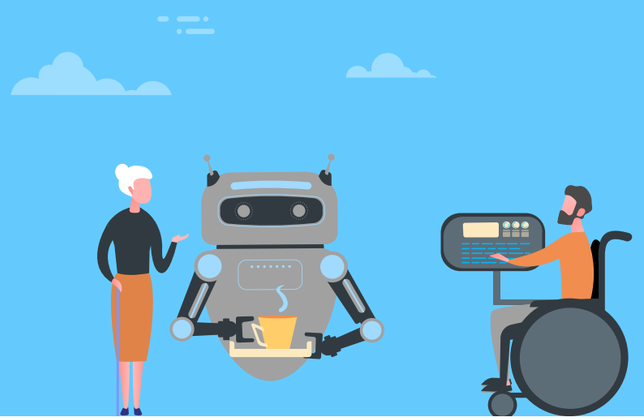
تخدم أتمتة المنزل الأشخاص ذوي الإعاقة من خلال أجهزة الكمبيوتر والإلكترونيات والاتصالات السلكية واللاسلكية من حيث الأمان والراحة والترابط الاجتماعي. وتعتمد على القدرة على التفاعل عن بعد مع معدات المنزل مما يجعله "منزلاً ذكيًا". وبالتالي فإن القدرة على التحكم بالمعدات دون الحركة باستخدام الصوت أو جهاز 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. ونظرًا 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 نظرًا لإمكانية التواصل الدائم والفوري مع مستخدمه. كما أن هذه المراقبة عن بعد متاحة أيضًا عبر ميدالية. خاصة تسمح للمستخدم بضغطة بسيطة بإخطار الأقارب في حالة الحاجة للمساعدة، ما يجعلها أداةً مفيدةً جدًا لكبار السن في حالات الطوارئ. ما يجعلها أداةً مفيدةً جدًا لكبار السن في حالات الطوارئ.

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 والمحركات تدعم كل حركة. تشمل الإبتكارات في هذا المجال موصل بطاقة M.2، والذي يقبل وحدات خاصة مزدوجة الجوانب ، مما يسمح بإضافة وظائف دون تغير حجم الجهاز. أصبح توافق الاجهزة اللاسلكي ممكنًا الآن من خلال بطاقات الوحدة اللاسلكية، والتي يمكنها توفير حلول بلوتوث و الشبكات الداخلية اللاسلكية و G4 و GPS للأجهزة.



القفل الذكي

يعد القفل الذكي بديلاً 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 وظائف، بما في ذلك موصلات البطارية وموصلات التحكم وموصلات منفذ REM.

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.

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 مسبقًا. توفر سلسلة من المستشعرات معلومات حول درجة الحرارة والرطوبة والضوء. تقوم الموصلات بتوجيه الإشارة إلى أجهزة التدفئة والتبريد بالمنزل. يتميز Nest بمنفذ USB - micro للشحن، وموصل خاص مكون من 20 سنًا يقوم بتثبيت الأجهزة على الوحدة الأساسية.

الإضاءة الذكية

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

الستائر الذكية

قد يكون التعامل مع الستائر أمرًا صعبًا بالنسبة للأشخاص ذوي القدرة المحدودة على الحركة، ولكن يمكن أن تساعد أغطية النوافذ الذكية. يمكن لـMy 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.

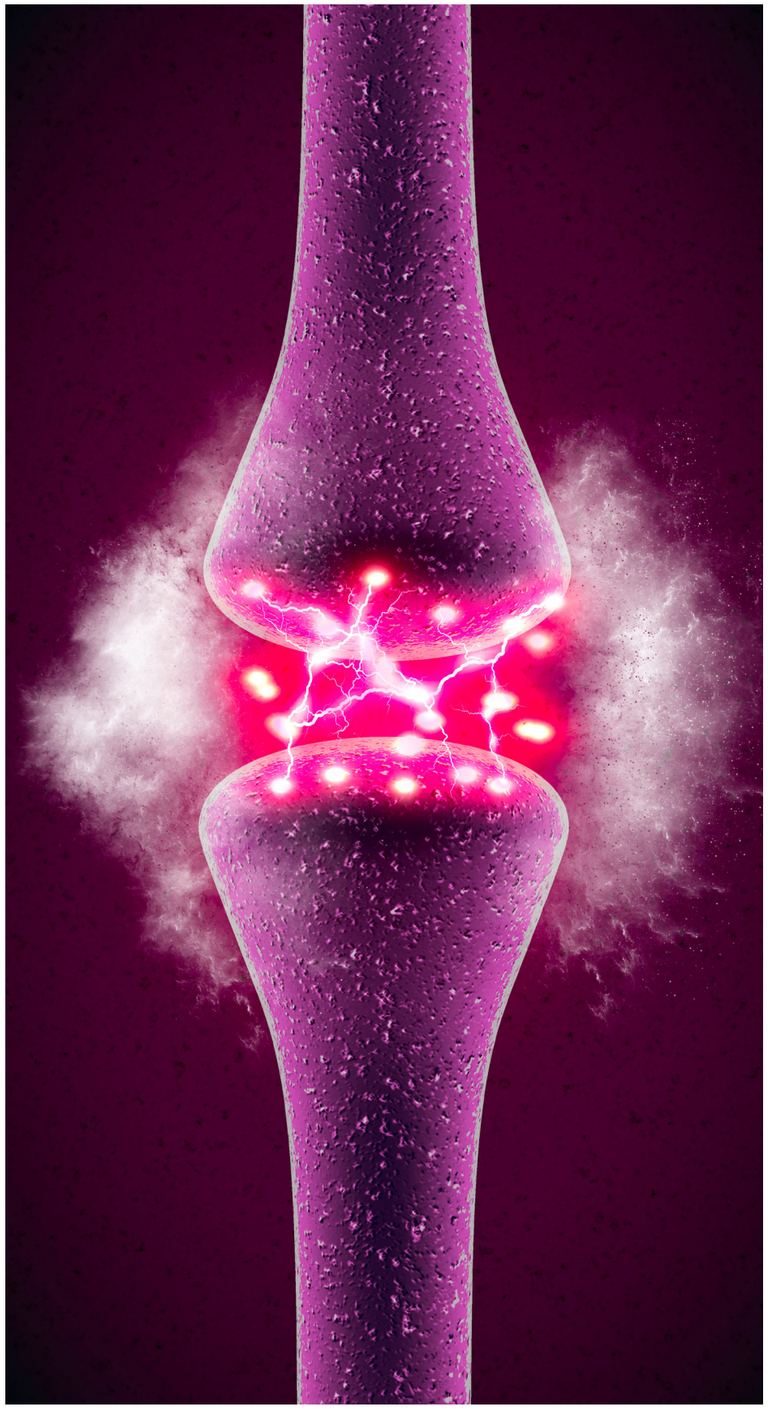
أن أتمتة المنزل تقدم إمكانية الإدارة المركزية للإضاءة والتدفئة والتحكم بالأجهزة المنزلية والأبواب وبرمجة التشغيل وما إلى ذلك، ويمكنها أيضًا القيام بإدارة المداخل والمخارج بسهولة باستخدام قفل خاص. ومع مثل هذا الجهاز سيكون بالإمكان ضمان سلامة وأمن المستخدم. كما يمكن التحكم في أجهزة أتمتة المنزل هذه عن 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 حلاً فعالاً للأشخاص ذوي الإعاقة لأنه يقوم بتلافي جميع المخاطر الأمنية المتعلقة بالمنزل بطريقة بسيطة وبديهية. 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 للحبل الشوكي لتجديد الدوائر الخاملة لدى الأشخاص ذوي الإعاقة الجسدية

أحمد الشيخ
مركز مدى

من خلال المساعدات التكنولوجية الناشئة مثل المحفزات الكهربائية للحبل 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 للحبل 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.

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.

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 للحبل 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.

١٨

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.

تعمل أنواع مختلفة من المحفزات، كما هو موضح أعلاه، بطرق مماثلة لأنها تتكون من أقطاب كهربائية نشطة ووحدات تحكم رقمية ذكية مبرمجة مسبقا 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 كهربي فعالة لمجموعة متنوعة من حالات الإعاقة الجسدية. كما أن هناك إمكانية كبيرة لاستخدام المحفزات في تحسين أداء العضلات والأعصاب.

الشكل 1
أمثلة على المحفزات
الكهربائية للحبل الشوكي

١٩

قد يشتمل المستقبل القريب لتكنولوجيا التحفيز الكهربائي على أنظمة تحفيز كهربائي وظيفية أكثر تطوراً وفعالية تستخدم للتنقل للأشخاص المعاقين المشلولين تمامًا أو جزئيًا ووتوفر 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), 1647-1648.

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 مبتكر يستخدم تبادل الصور

أشرف عثمان
مركز مدى

تستخدم الصور التوضيحية (تسمى برموز أيضاً) في الحياة اليومية كنوع من اللغات البصرية، مثل لافتات مواقع وسائل النقل (المطارات، ومحطات الريل، إلخ.)، لافتات الطرق، رموز الرعاية على الملابس، أو رموز اللإتجاهات (تيجوس واخرون، 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 الأخرين 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.

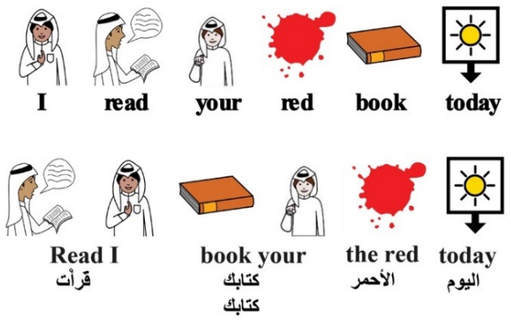
الشكل ١
مثال على رمز من رموز تواصل ثلاثي الأبعاد من زوايا مختلفة.

إضافةً إلى ذلك، من المهم إختيار الصور التوضيحية لتكون متناسبة مع البيئة التواصلية من حيث اللغة والثقافة. وتوثر 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. تقدم الصور التوضيحية أو الرموز غالباً كمجموعات وتعرض مع الكلمة أو العبارة التي تمثلها. في الأغلب، تُطبع الكلمة فوق الرمز اذا كان الغرض منها التواصل، حيث أن الأشخاص الذين يتم التواصل معهم قد يجهلوا معنى الرمز، وبالتالي في حاجة إلى رؤية الكلمة. عندما ترتكز الحاجة على محو الإمية، قد يحتاج القارئ أن يرى الرموز لتساعده على فك الكلمة المكتوبة، حيث ان القراء الجدد عادةً ما يشيرون إلى الكلمة أثناء القراءة، ويتواجد الرمز فوق الكلمة.

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. أضافةً إلى ذلك، من المهم ان يتم إختيار الصور التوضيحية لتكون متناسبة مع البيئة التواصلية من حيث اللغة والثقافة. وتوثر 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 الموضعية، 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، والمعلجين، والباحثين الاخرين في المجال يقومون بطلب رموز لا تتضمنها اللغات الإخرى مثل الرموز المتعلقة بدين الإسلام والثقافة العربية التي لا تتواجد في اللغة اللإنجليزية. 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 والفصيحة وغياب المفردات المناسبة ثقافيًا في اللغات الاخرى.



الشكل ٢
الإختلافات في الهياكل اللغوية للغة العربية والإنجليزية

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.

الشكل ٣
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)

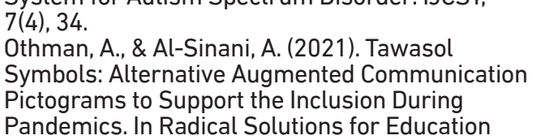
استخدم الباحثون نظام الواقع المعزز مع الفوم وشاشة تلفاز تعمل كمرآة لتسهيل اللعب التخيّلي. فيُحول الفوم إلى سيارة أو قطار أو طائرة ثلاثية الأبعاد على الشاشة ويمكن للأطفال رؤية أنفسهم وهم يلعبون به. أظهرت النتائج زيادة ملحوظة في تكرار اللعب التخيلي ومدته مع سيناريو الواقع المعزز، وكشف تحليل للفيديو أن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

الشكل ٤
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 سابقا. 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.

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 يمتلكوها 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 ٥
احصائيات 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 والتحقيق 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

اضطراب طيف التوحد هو حالة تنموية معقدة تنطوي على تحديات مستمرة في التواصل الإجتماعي، والكلام، التواصل غير اللفظي والسوكيات المقيدة / المتكررة. تختلف آثار وشدة أعراض اضطراب طيف التوحد من شخص إلى اخر. كما أنه يختلف أيضاً من شخص إلى شخص في مجموعة أعراضه وشدتهم. 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 وغالبًا 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.

نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا البسيطة

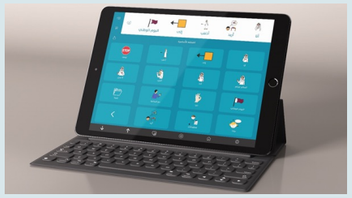
يعد نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا البسيطة (أو بدون تكنولوجيا) نظاماً بسيطاً وسهل الإنشاء لاستخدام ذوي التوحد، ومع ذلك يمكن لهكذا نظام أن يكون وسيلة اتصال فعالة. على سبيل المثال، يمكن إنشاء لوحة اتصالات بسيطة من خلال استخدام صور حقيقية لأفراد الأسرة والأماكن التي يحبها الطفل. وتتضمن بعض الأمثلة على نظام الاتصالات منخفض التكنولوجيا لوحة اختيار الغرض أو الشئ 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 خيارًا احتياطيًا عندما لا تعمل أنظمة التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا المتقدمة أوتكون البيئة غير مناسبة لاستخدامها (مثل حمام السباحة أو الملعب).

الشكل ١
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 حافزاً 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 كلامًا رقميًا أو مسجلًا. كما أنها سهلة البرمجة مع ميزة تخصيص الرسائل. ويمكن أن يكون هذا خيارًا جيدًا إذا كان الطفل في مرحلة تطوير اللغة ويتعلم ويتعرف على معنى وأصوات الحروف أو الكلمات أو العبارات. لذلك يمكن للطفل أيضًا أن يطور مهاراته اللغوية ومهارات القراءة والكتابة. وتتضمن الأمثلة على أجهزة توليد الكلام البسيطة BIGmack و iTalk و Step-by-Step و QuickTalker و GoTalk.

نظام التواصل المعزز والبديل ذا التكنولوجيا المتقدمة

تعد أجهزة التواصل المعزز والبديل ذات التكنولوجيا المتقدمة المزودة بشاشة عرض ديناميكية أكثر تعقيدًا 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 جدًا 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 دورًا كبيرًا في عملية اتخاذ هذا القرار. وتتضمن بعض الأمثلة على هذه الأجهزة ذات التكنولوجيا المتقدمة Tobii Dynabox I-series، وسلسلة Accent من Prentke Romich، و Satillo's Nova Chats.



الشكل ٢
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 اداة تواصل مؤقتاً من كبار السن. يدعم التطبيق الأزرار البديلة وادوات النفاذ الأخرى للأجهزة المحمولة، مما يجعل إستخدامه من قبل الأشخاص ذوي الإعاقات الجسدية الشديدة للتواصل مع اعضاء عائلتهم من السهل.

نظرًا 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 أيضًا 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 دورًا حيويًا 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 فعلياً 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.

المراجع

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 App
تطبيق لتعلم المفردات من خلال تكنولوجيا الواقع المعزز

بدعم من برنامج مدى للابتكار

دينا ال ثاني
جامعة حمد بن خليفة

أشرف عثمان، الدانة المهندي
مركز مدى

يعمل مركز مدى بالتعاون مع شركائه الاستراتيجيين على تحديد احتياجات الأشخاص ذوي الإعاقة للتكنولوجيا المساعدة وحلول 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 خواجة والدكتورة دينا آل ثاني والدكتورة سيتي سلوى سالم من جامعة حمد بن خليفة.

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.

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.

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 بمرجعه. 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.

تطبيق A-Learn

A-Learn هي لعبة واقع معزز تعليمية. يمكنك إستخدام 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 ١
بعض واجهات المستخدم من التطبيق

الشكل ٢
رمز الإستجابة السريع لتحميل تطبيق A-Learn

الشكل ٣
استخدام تكنولوجية 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 2019 7th International conference on ICT & Accessibility (ICTA) (pp. 1-3). IEEE.

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.