حقوق ذوي الاعاقة في المجتمع الرقمي

Rights of people with disabilities in the digital society

إعداد

د. أبوبكر محمد الديب

Dr. Abu Bakr Muhammad al-Deeb

خبير القانون الدولي و الذكاء الاصطناعي

Doi: 10.21608/jasht.2023.275810

استلام البحث : ١٥ / ٨ /٢٠٢٢

قبول النشـر: ٢٩ / ٨ / ٢٠٢٢

الديب ، أبوبكر محمد (٢٠٢٣). حقوق ذوي الاعاقة في المجتمع الرقمي . ***المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة،*** المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٧(٢٥) يناير ، ١ – ٢٢.

http://jasht.journals.ekb.eg

حقوق ذوي الاعاقة في المجتمع الرقمي

المستخلص:

فتحت التطورات فى الإلكترونيات وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات التحرك نحو توفير الخدمات على الإنترنت فرصاً لا حدود لها؛ لمشاركة الأشخاص ذوى الإعاقة فى جميع مجالات الحياة، مثل الحوكمة والتعليم والصحة والعمالة والترفيه والأعمال التجارية والمصرفية وما إلى ذلك، وإزالة الحواجز فى المجتمع. وأُقر بذلك عن طريق الالتزامات القانونية الواسعة بشأن إمكانية النفاذ الإلكترونى المنصوص عليها فى اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الأشخاص ذوى الإعاقة. وإيمانا بالحق فى المعلوماتية؛ كحق من حقوق الإنسان الواردة بالعهد الدولى للحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، ومقتضاه تمكين فئات المجتمع – وخاصة الأشخاص ذوى الإعاقة – من الاستفادة من صناعة تكنولوجيا المعلومات، وتهيئتها بما يتناسب مع احتياجات أعضاء هذه الفئات، فى حدود القوانين الوطنية والمواثيق الدولية؛ يتحتم تهيئة البيئة القانونية والأخلاقية الضامنة لسن ما يلزم من تشريعات من شأنها تيسير استخدام التطبيقات الحالية والمتطورة للذكاء الاصطناعى، وحمايتهم من الانتهاكات المتوقعة عند استخدامها، بما لا يحول دون استفادة المذكورين من تحسيناتها، كونهم الأولى بالرعاية الممكنة.

Abstract:

Advances in electronics, information and communication technology and the move towards providing services on the Internet have opened up limitless opportunities; For the participation of persons with disabilities in all areas of life, such as governance, education, health, employment, entertainment, business, banking, etc., and the removal of barriers in society .This was recognized by the broad legal obligations regarding electronic accessibility stipulated in the United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities. Believing in the right to informatics; As one of the human rights contained in the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights, which requires enabling groups of society - especially persons with disabilities - to benefit from the information technology industry, and to prepare it in a manner commensurate with the needs of members of these groups, within the limits of national laws and international covenants; It is imperative to create a legal and ethical environment that guarantees the enactment of the necessary

legislation that facilitates the use of current and advanced applications of artificial intelligence, and protects them from expected violations when using them, in a manner that does not prevent the aforementioned from benefiting from its improvements, as they are the first in the possible care.

مقدمة

لكل إنسان في الحياة الحق في أن يتمتع بإنسانيته وأن يحيا حياة كريمة، فلقد خلق الله تعالى البشر على مستوياتٍ مختلفةٍ من الصحة والقدرات.

ومن القضايا التي تتطلب تضافر الجهود الدولية قضية حقوق ذوى الإحتياجات الخاصة، فمقدار الرعاية والتأهيل المقدم لهذه الفئات أصبح يمثل أحد المعايير الأساسية لقياس مدي تحضر وتقدم المجتمعات ومكانتها داخل المجتمع الدولي .

ولقد تم إطلاق مصطلح ذوي الاحتياجات الخاصة على كل من يفتقدون لإحدى الحواس التي تؤثر في حياتهم، بدلاً من لفظ المعاقين لما له من أثرٍ سلبي عليهم، إلا أن ذوي الإعاقة هو الإسم المتفق عليه عالمياً في منظمات حقوق الإنسان.

فالمعاقون يُدرجون كفئةٍ من فئات ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث يعانى أصحاب الاحتياجات الخاصة من العوائق التي توهن من إبراز قدراتهم بشكل طبيعي، ومنها الإعاقات السمعية أو البصرية وتأخر النمو العقلي الذي قد يسبب بطء التعلّم، والاضطرابات السلوكية، والإعاقات النفسيّة ...الخ، بما يجعل هذه الفئة تحتاج إلى معاملةٍ خاصةٍ للقدرة على إستيعاب ما يدور حولهم؛ بسبب إصابتهم بنوعٍ من الإعاقات التي تعيق قدرتهم على التأقلم مع المجتمع .

ونظراً لازدياد معدل ذوي الاحتياجات الخاصة على مستوى العالم فإن البحث عن الوسائل المختلفة لمشاركتهم في المجتمع، الذى يكفل لهم كافة الحقوق في الصحة والتعليم والعمل- قضية لا تنتهى، وتستوجب أن تعمل الحكومات على خطوات ثابتة مدروسة نحو تغطية إحتياجاتهم وتلبية حقوقهم المنصوص عليها في التشريعات.

وينبغي التأكيد علي أن الاهتمام بفئة ذوى الاحتياجات الخاصة يجب أن يرتكز علي ما يجب أن تتمتع به هذه الفئة من حقوق أقرتها الأديان السماوية وتنص عليها الإعلانات والمواثيق الدولية ومن ثم اعتمدتها الدول في الدساتير والتشريعات الوطنية.

و لقد ولدت الأنظمة التى تعمل بفضل الذكاء الاصطناعى آثارًا إيجابية على حياة الأشخاص ذوى الإعاقة، وأشار كوين إلى أن "العوائق التى ظننا فى السابق أنه لا يمكن التغلب عليها أصبحت فجأة قابلة للتطوير، فالعالم – يدخل- الألفية الثالثة بثورة متنامية فى

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وتعتمد هذه الثورة العلمية على التقدم العلمى فى علوم الحاسب ونظم التحكم الرقمى.

مشكلة البحث:

وصل عدد سكان العالم الآن إلى حوالي ٧ مليار نسمة، وتشير التقديرات إلى أن أكثر من مليار شخص يعيشون و هم يعانون من شكل من أشكال الإعاقة وفقاً لما جاء في "التقرير العالمى حول الإعاقة" الصادر عن منظمة الصحة العالمية و البنك الدولى و المنشور فى عام ٢٠١١.

ولا تزال معظم البلدان تحرم الأشخاص - الذين يعانون من إعاقة عقلية أو إعاقة نفسية - من حقهم فى التصويت و الترشح للانتخابات، استناداً إلى أحكام دستورية أو قانونية تربط حقوقهم السياسية بالأهلية القانونية.

وما زال الأشخاص ذوو الإعاقة يواجهون - فى العديد من البلدان- عدداً من الحواجز المادية و المعوقات المتعلقة بالاتصالات، تشمل صعوبة الوصول إلى مراكز الاقتراع و عدم توفر المعلومات بأشكال يسهل الاطلاع عليها، وهى معوقات تمنع أو تحد من مشاركتهم فى تسيير الشؤون العامة مشاركة فعالة وعلى قدم المساواة.

وتشير تقديرات البنك الدولى إلى أن مليار شخص يعانون من نوع من أنواع الإعاقة، وبحلول عام ٢٠٣٠، من المتوقع أن يصل عدد كبار السن الذين تبلغ أعمارهم ٦٠ عاماً فأكثر والذين يواجهون إعاقات مرتبطة بالعمر إلى ١.٤ مليار شخص، وأن يرتفع هذا العدد إلى ٢.١ مليار شخص بحلول عام ٢٠٥٠، وعلاوة على ذلك، هناك ١.١ مليار شاب معرضون لخطر المعاناة من شكل من أشكال فقدان السمع بسبب عادات الاستماع غير الآمنة، وفى ضوء هذه الأرقام، يمكن أن يتأثر نصف سكان العالم بأحد أشكال الإعاقة فى غضون ثلاثين عاماً .

ويمكن أن يعانى الأشخاص ذوو الإعاقة من مجموعة واسعة من الظروف، من الإعاقات الخلقية إلى الأمراض النادرة التى تتطلب احتياجات متخصصة، والإصابات الناجمة عن الحوادث أو المرض، وإعاقات فقدان الحس أو الإدراك أو الأمراض المرتبطة بالعمر، وقد لا تدمج الشركات الخاصة سمات إمكانية النفاذ طواعية فى منتجاتها وخدماتها، ولذلك تؤدى سياسة الحكومة دوراً قوياً لضمان إمكانية النفاذ إلى الخدمات، وكذلك المعايير التقنية اللازمة لضمان مراعاة إمكانية النفاذ فى تصميم المنتجات والخدمات التكنولوجية.

و تعتبر إمكانية النفاذ و إمكانية التشغيل البينى و القدرة على استعمال أنظمة تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات - مع بعضها البعض- أموراً أساسية لتحقيق الكفاءة و المساءلة و الشفافية فى الحوكمة الإلكترونية و العمليات التجارية و ضمان تقديم الخدمات العامة الأساسية إلى جميع المواطنين.

ومن بين الأشخاص - الذين لا يمكنهم النفاذ إلى المعلومات و الخدمات على الإنترنت- الأشخاص ذوى الإعاقة، والذين ينفذون إلى الإنترنت باستعمال مجموعة من

التكنولوجيات و المنصات، و الذين لديهم وصلات عرض نطاق ضيق و الأشخاص المنتمين إلى أقليات ثقافية أو لغوية.

وتجد هذه المجموعات صعوبة فى النفاذ إلى الخدمات الإلكترونية و الإعلامية؛ نتيجة عدم الالتزام بمبادئ التصميم العالمى أثناء إنشاء مواقع الويب و إعداد المحتوى على الإنترنت".

ولا يزال يتعين بذل مزيد من الجهود لضمان تمتع جميع الأشخاص ذوى الإعاقة بحقوقهم السياسية فعلياً وعلى قدم المساواة.=

و من ثم؛ جاءت هذه الدراسة لتلقى الضوء على ما يجب أن يتمتع به ذوو الإعاقة فى العصر الرقمى، و تتبلور إشكالية الدراسة حول الصعوبات التى تواجه فئة ذوى الاحتياجات الخاصة وكيفية التغلب عليها من خلال ما تبذله الدولة من جهود تشريعية للحفاظ وإقرار هذه الحقوق بالمساواة مع الأفراد العاديين.

ويلاحظ أن معظم تشريعات ذوى الاحتياجات الخاصة قد تناولت الحقوق تحت مسمى مرن من التأهيل والرعاية ليكون فى صدارة التشريع، ومقدمة الحقوق، وذلك تأكيداً على أهمية هذا الحق فى إعداد الشخص ذى الاحتياجات الخاصة؛ لتنمية جميع قدراته عن طريق العلاج الطبي والأجهزة التعويضية وما ينعكس على قدراته فى التعليم والتدريب المهنى، بما يتناسب مع حالته من خلال تقديم الخدمات والأنشطة المتخصصة التى تمكنه من ممارسة حياته بشكل أفضل.

و قد كتب بلاى ويتباى أننا بصدد الدخول فى عصر سوف يكون اعتمادنا الأول فيه على التطبيقات الذكية شديدة التطور؛ لمساعدتنا فى أداء العديد من المهام، و تشير جميع الشواهد إلى استخدام هذه التطبيقات كنقطة انطلاق إلى مزيد من التقدم و التطور فى العلوم البشرية، فالعالم – يدخل- الألفية الثالثة بثورة متنامية فى تكنولوجيا المعلومات و الاتصالات، و تعتمد هذه الثورة العلمية على التقدم العلمى فى علوم الحاسب و نظم التحكم الرقمى.

ولعل أعظم اختراعات الإنسان فى القرن العشرين: الحاسب الألى و الإنترنت و ثورة المعرفة، فقد استطاع الإنسان أن يطور استخدام الحاسب الألى، بأن ابتكر البرامج التى تساعده على حل المشكلات التى تتطلب قدرا كبيرا من الذاكرة و الوقت.

لكن مجتمع حقوق الإنسان لا يزال ينظر إلى التقدم الحادث فى مجال التطبيقات الذكية على أنه موضوع غريب لا ضرورة لتناوله إلى أن تصبح التكنولوجيات المعنية مستخدمةً بالفعل، إذ يظل كثيرٌ من المعلومات المتعلقة بالتكنولوجيا خبرةً تتجاوز ما لدى معظم خبراء حقوق الإنسان، كما يتطلب فهم هذه التكنولوجيات معرفة تتجاوز ما لدى معظم خبراء القانون، كما أن مزايا التوسع فى استخدام التطبيقات الذكية تحجب - إلى حد كبير فى ذهن الجمهور - عيوبها المحتملة، كما و أن من أهم المحاذير التى تتعلق بهذه التكنولوجيا ما يسمى ب " الشمال و الجنوب " فالشمال يملك ما يلزم من مالٍ و دراية لتطوير هذه التطبيقات، فى حين أن العديد من الآثار السلبية لاستخدامها ستكون وطأته أشد على البلدان

الأكثر فقراً في الجنوب، كما و أن للتكنولوجيات الجديدة انعكاساتٌ مهمة على حقوق الإنسان، على أنه و على الرغم من ذلك فليس هناك سببٌ متأصلٌ يمنع تضمين الاعتبارات المتعلقة بقانون حقوق الإنسان فى تصميم و تشغيل التكنولوجيات الجديدة .

تمهيد وتقسيم :

يعد الذكاء الاصطناعى أحدثَ ما ابتكر العقل البشرى فى العقود الخمسة الأخيرة من القرن الماضى، إذ يبدو أن العالم يلهث خلف الذكاء الاصطناعى، آملاً أن يكون لديه الحلول الناجحة لمشكلات هذا العصر فى مختلف الميادين (د. عبد اللاه إبراهيم الفقي، الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة، دار الثقافة للنشر والتوزيع، ٢٠١٤، ص٥٥).

وقد سجل العلماء انتصاراتٍ كبيرةٍ فى مجال الذكاء الاصطناعى فى السنوات الأخيرة، وجعلوا أجهزة الكمبيوتر(يعرف الكمبيوتر بصفته أداةً مثلى لمواجهة ظواهر التعقد بما يوفره من إمكانات هائلة للسيطرة على الكم الهائل من البيانات والعلاقات، انظر: د. نبيل علي، تحديات عصر المعلومات، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠٠٣، ص٢٠٢) تفكر وتتعلم بدرجة تفوق الذهن البشرى (ناشد بعض العلماء أن يدرك الجميع أن الدافع وراء تطوير برامج الكمبيوتر- والتي وصلت إليه - وضع برامج لكتابة الشعر بمعرفة الكمبيوتر، ليس هو استبدال البشر بالآلات، إذ في الغالب يكون الهدف من هذه الطريقة استكشاف القواعد المعقدة الكامنة وراء الطريقة التي يتبعها البشر في القيام بذلك. (انظر: بلاي وايتباي، الذكاء الاصطناعي، دار الفاروق، ٢٠٠٨، ص٦٢) .

وقد ترسخ الذكاء الاصطناعي وأضحى مجموعةً من العلوم، واستقطب جهد زمرةٍ كبيرةٍ من العلماء، فليس علماً منفرداً واحداً قائماً بذاته (الذكاء الصناعي يتغلب على البشر، مجلة العلم، العدد ٤٧٣، مارس ٢٠١٦، ص ٢٣، بدون كاتب) ، بل إنه أشد المعارف البشرية تعقيداً أو تشابكاً لدرجة أن بعض فلاسفة العلم شبهوا هذا التكالب البحثي بأنها صرعة أو موضة العصر (انظر: د. محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص١٥).

وبشكلٍ تدريجي بدأ مجال الذكاء الاصطناعى - المتنامى- يتطور، و زاد عدد تطبيقاته الصناعية، وبدأ يمتد إلى مجالاتٍ جديدة، وفى هذه المجالات تبين أنه لم يكن مجردَ بديلٍ للإنسان، بل تفوق عليه فى حالاتٍ عديدة، و ازدادت تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى هذه المجالات الآن بدرجةٍ كبيرة (د. كيفن واريك، أساسيات الذكاء الاصطناعي، دار الألف كتاب- الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠١٣، الطبعة الأولي، ترجمة: هاشم أحمد محمد- مراجعة د. السيد عطا، ص ٢٢) .

ولمزيد من التعرف على تقنية الذكاء الاصطناعى و ارتباطها و تأثيرها فى تمكين ذوى الإعاقة... نقسم هذا المبحث على النحو الأتى:

المطلب الأول : مفهوم الذكاء الاصطناعى

يعرف الذكاء الاصطناعى فى قاموس اكسفورد بأنه : " ملكة الفهم " بما يعنى " صناعة آلاتٍ تؤدى أعمالاً يتطلب أداؤها توفر الذكاء لدى الإنسان، أو وفق تعريفٍ آخر

مؤداه "صناعة آلات يمكنها الاعتماد على ذاتيتها دون تدخل بشرى، و تعمل ضمن إطار بيئة عمل متشابكة ومعقدة، أو - وفق تعريف *باتريك هنرى ونستو* فى كتابه عن الذكاء الاصطناعى الصادر عن دار نشر أديسون ويسلى عام ١٩٨٤- هى الآلات التى يمكنها أن تؤدى ما يعجز الإنسان - فى الوقت الراهن- عن أدائه" (د. محمد نبهان، المرجع السابق، ص١١) .

ويتطلب الذكاء الاصطناعى تغذية الحاسبات بعددٍ ضخمٍ من الاحتمالات، لدرجة أنه لا يمكن التوصل إلى الحل الأمثل بعمليات البحث المباشر، مثلماً فى نظم المعلومات المرتكنة على الحاسبات؛ لأن عملية البحث فى الذكاء الاصطناعى تتطلب وقتاً طويلاً؛ لذلك يهتم علماء الذكاء الاصطناعى بالعمليات المعرفية التى يستخدمها الإنسان فى تأدية الأعمال المتصفة بالذكاء، وعليه اختيار عمليةٍ واحدةٍ محددة، باعتبارها نطاق البحث، ويبدأ فى تطبيق عدة مراحل هى عناصر الذكاء الاصطناعي (د.محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص٤٠) .

ورغم أهمية الذكاء الاصطناعى البالغة، فإنها فكرةٌ يعتريها كثير من المحاذير، إذ الحاسبات لا يمكنها إنجاز أى شىء دون برمجة، و إنشاء قاعدة بيانات واسعة (د. محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص٤٠) .

كما لايوجد لبرامج الذكاء الاصطناعى منهجٌ منطقيٌ معروف، و بالتالي ليس لها خرائط تدفق يمكن رسمها، كما هو متبع فى صياغة البرامج المألوفة على الحاسبات، والتى تضمن الوصول إلى حل المشكلة حلاً صحيحاً، وما دام لا يوجد حلٌ منطقىٌ محدد، فلا بد من اللجوء للحدس، أى اللجوء إلى طرقٍ ذات منهجية، لكن لا ضمان لنجاحها، ويتمثل الحدس في اختيار إحدى طرق الحل التي تبدو ملائمة، مع إبقاء الفرصة متاحة لتجريب طريقة أخرى في حالة فشل الطريقة السابقة في التوصل إلى الحل المناسب. (انظر: د. محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص٢٥) .

وتتعدد مهام الذكاء الاصطناعي إلى: الرؤية، وتناول اللغة الطبيعية، والقدرة على التخطيط لنيل الأهداف المرجوة، والقدرة على التحرك والتصرف لتنفيذ المتطلبات الحياتية بشير عرنوس، الذكاء الاصطناعي، دار السحاب للنشر والتوزيع، الطبعة الأولي، ٢٠٠٨، ص ١٠.

ويضم الذكاء الاصطناعى مجالاتٍ عدة، وهي الأنظمة المهتمة بأتمتة مهام الذكاء الاصطناعي من الرؤية والتخطيط والحركة، بناءً على قواعد البيانات المدخلة من قبل الإنسان الخبير وليس بناءً على حسابات، (انظر: د. بشير عرنوس، المرجع السابق، ص١١) .

و أبرز هذه النظم: النظم الخبيرة ، الإنسان الآلى، ومعالجة اللغات الطبيعية، وتعتمد معظم أمثلة الذكاء الاصطناعي التي نسمع عنها اليوم - من أجهزة الكمبيوتر التي تلعب الشطرنج إلي السيارات ذاتية القيادة- اعتمادا كبيراً علي التعلم العميق ومعالجة اللغة الطبيعية باستخدام هذه التقنيات، ويمكن تدريب أجهزة الكمبيوتر علي إنجاز مهام محددة من خلال

معالجة كميات كبيرة من البيانات والتعرف علي الأنماط الموجودة في تلك البيانات. (د. شيرين فتحي، الذكاء الاصطناعي – الأجهزة تتعلم من التجربة، مجلة العلم، العدد ٥١٠، إبريل ٢٠١٩، ص٢٧).

و فيما يتعلق بالرؤية الليلية، فإن الأبحاث والتطبيقات المتعلقة بالرؤية في الحاسب ركزت على تحليل المناظر، وخاصة للأغراض العسكرية، مثل تسيير المركبات بدون سائق أو تصنيع القنابل الذكية (انظر: نيكولاس نيجروبونت، التكنولوجيا الرقمية، ثورةٌ جديدةٌ في نظم الحاسبات والاتصالات، ترجمة: ا.د. سمير إبراهيم شاهين، مركز الأهرام للترجمة والنشر، ١٩٩٨، ص١٧٠)، وكلها تعتمد على القدرة و الإدراك وتفسير النتائج، والوصول إلى قرار سليم وحكم دقيق، مما يجعل من السهل - نسبياً- تقبل مصطلح " ذكاء صناعى" ، خاصة، وأن قدرات الحاسبات و إمكانياتها تتزايد مع التقدم العلمى المذهل (د. محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص٢٤).

المطلب الثاني : دور الذكاء الاصطناعي في رعاية ذوي الإعاقة

كانت فترة الستينيات قد شهدت جهداً كبيراً فى جعل الحاسبات تفهم وتتحدث بلغةٍ بشرية طبيعية بدلاً من التعبير بشفرة الآلة المباشرة، وقد حثت على ذلك – جزئياً- أفكارُ تورينج عن الذكاء، وأيضاً الرغبة فى ربط الحاسبات - بسهولةٍ أكبر– بالعالم الحقيقى د. كيفن واريك، المرجع السابق، ص١٨، وفي عقد الستينيات والسبعينيات أثار هذا جدلاً فلسفياً عن مدى مطابقة الحاسوب للمخ البشري، وما إذا كانت أوجه الاختلاف مهمةً حقاً، وعلى أية حال؛ فإن هذه الفترة – التي يشار إليها في هذا الكتاب ب: " الذكاء الاصطناعي الكلاسيكي " classical Al " كانت محدودة الأهمية، انظر: كيفن واريك، المرجع السابق، ص ٨)

إلا أن قدرات الحاسبات فى عقد السبعينيات - ومن ثم برامج الذكاء الاصطناعي- كانت محدودةً للغاية، بالمقارنة بما هى عليه فى العصر الحالى"(لم يكن بوسع أفضل البرامج سوي التعامل مع أنماطٍ بسيطةٍ من المسائل المطروحة، والتي كانت – بشكل ما – مقصورةً في ذلك الوقت على برامج التسلية " الألعاب" انظر: كيفن واريك، المرجع السابق، ص١٩).

حيث أن الذكاء الاصطناعى بدأ يتراجع فى عام ١٩٧٥، حينما اكتسبت الحاسبات المقدرة الحسابية اللازمة لحل المسائل البديهية، بحيث تظهر سلوكاً ذكياً، إذ اتجه العلماء- فى ذلك الوقت فجأة- إلى التطبيقات التى يمكن تنفيذها وتسويقها مثل الروبوتات "الإنسان الآلى" والنظم الخبيرة المستخدمة فى تطبيقات عملية (النظم الخبيرة هي آلةٌ قادرةٌ على استنتاج حقائق في مجالٍ معين يعمل بنفس الطريقة التي يعمل بها الخبير (انظر: كيفن واريك، المرجع السابق، ص٥٤. نيكولاس نيجروبونت، المرجع السابق، ص٢٠١) .

لكن البعض بالغ فى التخوف من الربط المستمر بين استخدام الآلات ذاتية التشغيل وبين تطويرها باستخدام الآليات الحديثة للذكاء الاصطناعى، وذلك مقارنةً بالذكاء المحدود للبشر (سيتم استثمار ١٠٠مليون يورو سنويًا من ٢٠١٩ إلى ٢٠٢٥من قبل وزارة الدفاع الأمريكية من أجل الذكاء الاصطناعي، دون حساب برامج الأسلحة التي ترويها IA (رافال،

سكوربيون، معركة بحرية فضائية تعاونية، وما إلى ذلك. د. تي إكس هامز ،الروبوتات المقاتلة- كيف سيغير الذكاء الاصطناعي طبيعة الحروب القادمة؟مجلة المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الثلاثاء ٠٤ يوليو ٢٠١٧، متاح على:https://futureuae.com/ar/Release/ReleaseArticle تاريخ الاطلاع: ٣٠ مارس ٢٠٢٠، الساعه١١ص).

فقد اعتقدوا أنه قد لا يمكن السيطرة عليها بسهولة؛ لأن هذه الأجهزة صارت أكثر ذكاءً بصورة سريعة، ومن المتوقع أن يتم تطوير آلات أكثر ذكاءً أسماء السيد محمد، ود. كريمة محمود محمد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم THE Future of instructional Technology Artificial Intelligence Applications- المجموعة العربية للتدريب والنشر، ٢٠٢٠، ص١٠١) .

إذ يزعمون أن المستوى الحالى لذكاء البشر لن يتغير على الإطلاق (بلاي ويتباي، المرجع السابق، ص١٨٠).

ويقوم الفريق المتخصص التابع للاتحاد الدولى للاتصالات- المعنى بالتعلم الآلى فى شبكات المستقبل بما فى ذلك شبكات الجيل الخامس- بدراسة الكيفية التى يمكن بها للتقييس التقنى أن يدعم التطبيقات الناشئة للتعلم الآلى فى مجالات مثل تحليلات البيانات الضخمة وكذلك حماية الأمن والبيانات فى العصر القادم لتكنولوجيا الجيل الخامس (وسيقوم الفريق بصياغة مواصفات لتمكين شبكات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومكوناتها من تكييف سلوكها بشكل مستقل لصالح الأخلاق والكفاءة والأمن والتجربة المثلى للمستعمل. وخرجت من القمة بشأن الذكاء الاصطناعي لتحقيق الصالح العام لعام ٢٠١٩ دعوة إلى مزيد من أعمال التقييس للصحة في شكل الفريق الذي تأسس مؤخراً، الفريق المتخصص التابع للاتحاد الدولي للاتصالات المعني بالذكاء الاصطناعي لأغراض الصحة (FG-AI4H)، الذي يهدف إلى عدة أمور من بينها وضع مؤشرات قياسية موحدة لتقييم خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تطبيقات الرعاية الصحية. انظر:
https://www.itu.int/ar/mediacentre/backgrounders/Pages/artificial-intelligence-for-good.aspx)

هذا ومهما بلغت أهمية الأدوات المساعدة للمعاقين فى ممارسة حياتهم الطبيعية، بيد أن من أخطر ما يحيق بهم هو تعرضهم للكوارث، فبالنظر إلى الظروف التى يعيشون بها تغدو هذه الظروف بمثابة كوارث مضاعفة قد تتسبب في إصابات خطيرة و ربما الموت المحتم، مما يقتضى منا تخصيص فرع لتناول التقنيات الحديثة لمواجهة الكوارث، و ذلك بعد استعراض فوائد الذكاء الاصطناعى لمساعدة المعاقين .

الفرع الأول: فوائد استخدام الذكاء الاصطناعى لمساعدة المعاقين

تؤدّى الإصابة بإعاقةٍ إلى ظهور احتياجاتٍ عملية محدّدة تتّصل بالتنقّل، أو التواصل، أو التعلّم، أو الوصول إلى المعلومات وما إلى ذلك .و وفقًا لمنظمة الصحة العالمية، يعيش حوالي ١٥% من سكان العالم (١.٢ مليار شخص) مع شكلٍ من أشكال الإعاقة. ومع

الإمكانات الكبيرة فى أتمتة المهام والتى تتطلّب عادةً ذكاءً بشريًا، كالتعرّف على الكلام والصوت، والإدراك البصرى، واتّخاذ القرارات وغيرها، يمكن لتقنية الذكاء الاصطناعى أن تغيّر من قواعد اللعبة، وتساعد فى تصميم حلولٍ من شأنها إحداث تأثيرات إيجابية على حياة الأفراد من ذوى الإعاقة (محمد *معاذ*، كيف يمكن للذكاء الاصطناعي تحسين حياة ذوي الإعاقة؟*الأحد ٢ رمضان ١٤٤٣هـ/ ٣ أبريل ٢٠٢٢ م/ متاح علي:*

https://fihm.ai/how-ai-can-improve-the-lives-of-people-with-disabilities/..

ويمكن أن يتم ذلك اعتمادا على علم الإنسان الآلى "الروبوت" و الذى يعد أحد فروع الذكاء الاصطناعى الرئيسة، ويتألف من الهندسة الكهربائية والهندسة الميكانيكية وعلوم الحاسب؛ لتصميم وبناء وتطبيق الإنسان الآلى أو الروبوت (د. محمد نبهان سويلم، المرجع السابق، ص١٥٠) .

ويعد ابتكار علم الروبوت robotics، من أبرز التطورات فى مجال الذكاء الاصطناعى، بل يمكن القول أن الروبوت الذكى هو مجرد تجسيدٍ لكيان ذى ذكاءٍ اصطناعى "Artificial intelligence" أى تزويد جسمٍ بالذكاء الاصطناعى" والذى يهدف إلى إعطاء برامج الحاسب القدرةَ على حل المسألة أو اتخاذ القرار ويجد البرنامج الطريقة التي يجب أن تتبع لحل المسألة أو للتوصل إلى القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غذي بها البرنامج. انظر: أنور محمود عبد الواحد، ود. أحمد أمين عبد المجيد، الروبوت بين الخيال والعلم، ١٩٩٦، مركز الأهرام للترجمة والنشر، الطبعة الأولي، ١٩٩٦، ص١٧) .

أما مكونات الروبوت الأساسية فهى: الجذع، والأطراف، والقوابض، وأجهزة الاستشعار، والعقل الروبوتى أو جهاز الكمبيوتر، و وحدة التشغيل الطرفية، ووحدة التحكم، ووحدات القيادة ، وتشمل المواد المستعملة فى تصنيع الروبوت: الصلب والألومنيوم والمواد المركبة عالية المقاومة... ويبنى الروبوت على قواعد يمكن منها صيانته بحيث تكون أعضاؤه أقل ما يمكن، حتى يمكن تخزين قطع الغيار له، وللروبوت تصميماتٌ متنوعة (حول مكونات الروبوت؛ انظر: د. أنور عبد الواحد ود. أحمد أمين، المرجع السابق، ص ٤٨. وللمزيد، انظر: إدوين وايز، تكنولوجيا صناعة الإنسان الآلي- الروبوت- دار الفاروق للاستثمارات الثقافية، ٢٠٠٨، ص ١٧. تفصيلا، انظر: د. صفات أمين سلامة، وخليل قورة، تحديات عصر الروبوتات وأخلاقياته، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الإستراتيجية، ٢٠١٢، ص ١٤) .

وتصنع معظم الهياكل من مقاطع أو أشكال مجوفة، والتجويفات لها ميزة في وضع أجزاء الخدمة ودوائر النقل" خطوط الهواء وخراطيم الهيدروليك وكبل الكهرباء..... " في أمان مع وجودها داخل الهيكل نفسه (انظر: د. محمد صلاح وأحمد عهدي، المرجع السابق، ص ٣٢) .

وكانت عشرات المختبرات فى اليابان تعمل - على أوجه مختلفة- من مفهوم الروبوتات الشبيهة بالبشر، وقد أنتجت الروبوتات الأولى- الشبيهة بالبشر- فى جامعة واسيدا اليابانية المشهورة وسميت باسمها " وابوت-WABOT " فى عام١٩٧٣، و ساهمت التحسينات فى العضلات الاصطناعية وأنظمة الرؤية والسمع، وتمييز وتوليف الكلام " تخليقه اصطناعياً " والمجسات اللمسية والجلد الاصطناعى فى جميع المجالات الروبوتية، وخصوصاً فى تقدم الروبوتات الشبيهة بالبشر أو المؤنسنة humanoid robots) ليزانوكس، قصة تكنولوجيا الروبوتات، الدار العربية للعلوم، ناشرون، ٢٠١٢، ص٢١٤).

١- التواصل والاتصال البشرى:

توقع " آلان تورنج " أن تتمكن أجهزة الكمبيوتر من ممارسة أساليب المحاكاة على نحوٍ جيد، لدرجة أن المحقق متوسط المستوى الذى يدير الاختبار سوف تكون فرصته ٣٠% فى تحديد أى من المتحدثين الإنسان وأيهما الكمبيوتر(وحول أساليب المحاكاة في إطار الواقع؛ انظر: د. أحمد الشربيني، ود. وفائي بغدادي، حماية وتامين الإنترنت- التحدي القادم وأساليب المواجهة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ٢٠١٠، ص١٥٤) .

وأتاحت التقنيات الذكية بمساعدة الصوت كأليكسا، جوجل هوم، وأمازون إيكو إمكانية التواصل للأشخاص المعوّقين بكفاءةٍ أكبر، وبما أنّ الذكاء الاصطناعى يقوم بدورٍ مهمٍ فى الاتصال والتفاعل، فإنّ استخدام المساعد الصوتي يتيح الوصول إلى المعلومات بشكلٍ أسهل، وذلك يتمّ بمجرّد التحدث إلى أجهزتهم.

ويأتي التقدّم المحرز فى تقنيات تحويل الكلام إلى نصّ أو العكس؛ لمساعدة أولئك الذين يعانون من صعوباتٍ فى الكلام *(محمد معاذ*، المرجع السابق) .

وتستطيع أنظمة صوتية مثل "Voiceitt" أن تتعرّف على آليات نُطق المتحدّثين وتحفظها مع مرور الوقت، وأن تحوّل كلمات المستخدمين إلى كلامٍ واضح على شكل رسائل صوتية أو نصية، كما يمكن استعمال المساعدين الصوتيين الّذين لديهم مشاكل بالتواصل وجهًا لوجه *(محمد معاذ*، المرجع السابق).

إلا أن هناك مشاكلَ كبيرة خاصة بالتعرف على الكلام، منها حجم مفردات اللغة وتداخل الكلمات وعدم وضوحها، مما سيدفع إلى تحسين نوع النظم المولدة للكلام (حول مستقبل الثورة الروبوتية؛ انظر:

Ian GR Shaw, Robot Wars: US Empir and geopolitics in the robotic age, article in security dialogue, vol. 48(5), 2017, p 458) .

ومن ثم؛ ظهرت تطبيقاتٌ واعدةٌ ومفيدة لنظم الذكاء الاصطناعى، تتضمن الروبوت المصمم على شكل إنسان (ليزانوكس، المرجع السابق، ص٣٩) ، وشهد عام ١٩٩٥ تطويراً مهماً للروبوت HABALYI من قبل الباحثين اليابانيين فى جامعة واسيدا وهو نموذج أولى لروبوت شبيه بالبشريشارك البشر فضاءهم. ويتمثل هذا المجال في النظم التي تعتني بكبار السن، وقد يتضمن هذا الأمر تكنولوجيا التدبير المنزلي المتكاملة، التي تهدف إلى القيام بالمهام المنزلية مثل الطهي، بهدف المساعدة في تجنب التعرض لحوادث، يستطيع الروبوت

أن يساعد في أداء المهام المنزلية المختلفة في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية، حيث يوجد عددٌ كبيرٌ من المسنين والأغنياء، تحظي هذه التكنولوجيا بسوقٍ كبيرةٍ ومنفتحة (بلاي وايتباي، المرجع السابق، ص٢٠٢).

ويعتبر "كوغ" من أشهر الروبوتات الشبيهة بالبشر، وقد طور هذا الروبوت المستند إلى السلوك الذي ابتدأه بروكس في نحو عام ١٩٩٣ ليتعلم بطريق التجربة والخطأ مثل طفل صغير من خلال اتباع برامج معقدة، واستند كوغ إلى افتراضين *أولهما*:مساهمة شكل الجسم البشري في التجربة التي نطور منها التفكير الداخلي واللغة، *وثانيهما* : الإقرار بدور التفاعل البشري في إيجاد الروبوتات أشباه البشر. (انظر: ليزانوكس، المرجع السابق، ص٢١١) .

ويعمل Parrotron" من جوجل "على نحوٍ مماثلٍ، حيث يهدف إلى حلّ مشاكل وتحسين النطق لدى الذين يواجهون ثقلًا فى الكلام، وتحويل أنماطه غير المفهومة إلى كلامٍ مصاغ بشكلٍ أوضح، وبالنسبة للأشخاص من ذوى الإعاقات السمعية يبرز" تطبيق GnoSys "الذى يستخدم الشبكات العصبية والرؤية الحاسوبية لترجمة الإيماءات أو لغة الإشارة وتحويلها إلى نص أو كلام بشكلٍ فورى.

كذلك، يمكن للذكاء الاصطناعى أن يخلق فرصًا لتغيير حياة ذوى الرؤية المحدودة أيضًا، فمن خلال التعرّف على الصور، تستطيع هذه التقنية فهم سياق الأجسام الموجودة فى الصور ووصفها لهم، ويعدّ" تطبيقSeeing AI "من مايكروسوفت مثالًا حيًا لمنصة رؤية حاسوبية تعمل على وصف الأشخاص القريبين والنصوص والأشياء للمكفوفين وضعاف البصر عبر رفع هواتفهم وسماع معلوماتٍ حول المحيط من حولهم، وهناك "OrCam" وهو نظام رؤية اصطناعية عبارة عن كاميرا صغيرة مثبتة على إطار نظارات، تكون مسؤولة عن مسح المنطقة المحيطة بالشخص، ثمّ يجرى نقل هذه البيانات إلى وحدة معالجة، ليتمّ بعدها تحليل الصورة وتحويلها إلى رسالة صوتية وإرسالها عبر السماعة(*محمد معاذ*، المرجع السابق).

٢ ـ العيش باستقلالية:

يطلق على الروبوت الذى يعمل بشكل آلى أو شبه مستقل" بتوجيهٍ عن بعد من عامل التشغيل" اسم الروبوت شبه المستقل semi-autonomous وهذه المرحلة ستنقل الآلة من كونها تدار عن بعد إلى روبوتٍ مستقلٍ تماماً بنظام تحكم ذاتى يستطيع التحكم فى برامج هذا الروبوت، أما الروبوت الإنسانى فهو روبوت له هيئة الإنسان العامة و وظائفه ANCHROBOT (ليزانوكس، المرجع السابق، ص ٢٨٢. وإدوين وايز، المرجع السابق، ص٢٧٩) .

ويمكن لتقنيات المنازل الذكية أن تحمل فائدةً كبيرة لمن يعانون من محدودية الحركة، ومن خلال الأوامر الصوتية البسيطة، يمكنهم التحكّم فى العديد من الجوانب فى منازلهم بدءا من تشغيل وإطفاء الأضواء، إلى ضبط وتعديل درجة الحرارة وما إلى ذلك.

وعليه، يمكن أن تكون تقنيات المنازل الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعى فعّالة للأشخاص من ذوى الإعاقة الحركية، وتساعدهم فى التنقل في المنزل، بالإضافة إلى أنها قد تكرّس لهم حياة أكثر استقلالية(محمد معاذ، المرجع السابق).

ويمكن الاستعانة فى ذلك بالروبوتات التى شهدت تطورات لا متناهية بعد نهاية القرن التاسع عشر وتطور صناعة الآلات حديثاً، وتمكنها من أن تدبر المزيد من العمل لساعاتٍ متتالية أكثر من البشر، حيث زودت التحسينات فى آليات مؤازرة الملاحة والتصنيع بالفرصة الأولى للتحرك نحو الأتمتة الحقيقية للآلات وإزالة العامل البشرى من العملية، ظهر الروبوت من هذا المزيج من الابتكار التقنى والتحول الفكرى الاجتماعى (ليزانوكس، المرجع السابق، ص١١٦).

ويرجع تعريف الروبوت إلى المعهد الأمريكى للروبوتات Robot Institute America، بأنه: " مناولٌ قابلٌ لإعادة البرمجة ومتعدد الوظائف، وهو مصممٌ لتحريك المواد والأجزاء والأدوات أو النبائط الخاصة، من خلال مختلف الحركات المبرمجة، وذلك بهدف أداء مهام متنوعة " (ويوجد تعريفٌ ثانٍ وضعه الاتحاد الياباني لصناعة الروبوتات الصناعيةJaban Industrial Robot Industry Association، وينص على أن: الروبوت "ماكينة لكل الأغراض مزودة بنبيطة ذاكرة memory device وأطراف، وهي قادرةٌ على الدوران والحلول محل العامل البشري بواسطة الأداء الأوتوماتي للحركات. وعرفته دراساتٌ عربية بأنه:" آلة مبرمجة ذاتياً للقيام بأعمال محددة"، وعلم الروبوتات Roboticsهو علم استخدام الذكاء الصناعي وعلوم الكمبيوتر والهندسة الميكانيكية في تصميم آلات يمكن برمجتها لأداء أعمال محددة. د.صفات أمين وخليل قورة، المرجع السابق، ص١٣) .

حركة الروبوتات:

لبعض الروبوتات أذرع، حيث تدور فى عدة اتجاهات، فى حين أن البعض الآخر حركته محددة فى خطٍ مستقيم، لذا يعتبر مصطلح " درجات الحرية Degree of freedom "و" درجات الحركة Degree of movement " مهماً عند اعتبار هيئات الروبوت، حيث أن الروبوت يرتبط بالمساحة التى يعمل داخلها (حول حركة الروبوتات والتحكم فيها تفصيلا؛ انظر: ادوين وايز، ص٢٥٧) .

وعلى كل حال، فإن تصميم نوع البرامج المطلوب للتحكم فى الروبوت لم يعد يمثل مشكلة عويصة من الناحية النظرية، حيث أن المحيط الفعلى للروبوت يفرض المزيد من القيود التى تفوق تلك المتعلقة بالمحيط النظرى (بلاي وايتباي، المرجع السابق، ص١٣١). و لم تظهر الروبوتات بمفهومها الحالي إلا فى منتصف القرن العشرين د. أنور عبد الواحد ود. أحمد أمين، المرجع السابق، ص٢١. ، و يعتبر العالم المهندس بديع الزمان الجذرى المتوفى سنة ١١٨٤ ميلادية أول من اخترع الروبوت بعد أن طلب منه الخليفة أن يصنع آلة تغنيه عن الخدم كلما رغب في الوضوء، فصنع له آلةً على هيئة غلام منتصب القامة وفي إحدي يديه إبريق. (انظر: د. أنور عبد الواحد و د. أحمد أمين، المرجع السابق، ص ٢٤).

ويعدّ أمازون أليكسا مساعدًا افتراضيًا مفيدًا لمساعدة هذه الفئة من خلال التفاعل الصوتى، وضبط التنبيهات، وإنشاء قوائم المهام، فضلًا عن توفير المعلومات فى الوقت المباشر وغيرها، كما قد يكون جهاز جرس الباب الذكى فعالًا بشكلٍ خاص للأشخاص المعوقين حركيًا بحيث يسمح لهم برؤية من يقف عند الباب عبر شاشة مراقبة.

ولا نغفل أيضًا ذكر الإضاءة والستائر الذكية، وإمكانية تشغيلها عن بعد وغيرها من الميزات التى تسهّل حياتهم (*محمد معاذ*، المرجع السابق).

٢- تعزيز الاندماج:

فى عقد الثمانينات والتسعينات؛ لم يعد الذكاء الاصطناعى مقصوراً على مجرد محاكاة الذكاء البشرى، وأصبح من الوارد أن يتفوق المخ الصناعى على المخ البشرى، ثم شهدت السنوات الأخيرة انطلاقةً جبارة، فالتطبيقات الحقيقية للذكاء الاصطناعى- ولاسيما فى مجال الشئون المالية والصناعة والقطاعات العسكرية- تؤدى بطرقٍ لايستطيع المخ البشرى منافستها، ولقد صار للأمخاخ الاصطناعية -الآن- هيكلها الخاص الذى تستطيع من خلاله أن تتعامل مع العالم بطريقتها الخاصة، وتنتقل فيه وتعدله كما تشاء، وتعطى حالياً القدرة على التعلم والتكيف، وتمارس رغباتها فيما يتعلق بالبشر(تغير مفهوم " الذكاء الاصطناعي" بمرور الوقت، ولكن بقيت فكرة إنشاء آلات قادرة علي التفكير كالبشر، والمثير أن هذا الذكاء يتيح للأجهزة أن تتعلم من التجربة وأن تتكيف مع المدخلات الجديدة وأن تؤدي مهاماً شبيهة بالإنسان. د. شيرين فتحي، المرجع السابق، ص٢٦، كيفن واريك، المرجع السابق، ص٨).

وقد يعمل الذكاء الاصطناعى على تمكين الأشخاص الذين يعانون من محدودية الحركة الجسدية، ويرتكز برنامج أنشأته مايكروسوفت على هذه التقنية لوضع وتطوير حلولٍ للعديد من التحديات الجسدية والمعرفية التى يواجهها الأشخاص من ذوى الإعاقة سواء فى العمل، أو فى الحياة اليومية، وذلك بهدف تعزيز اندماجهم الاجتماعى.

وتهدف مبادرة مايكروسوفت إلى زيادة استقلالية وإنتاجية هؤلاء الأشخاص فى سوق العمل وكذلك تعزيز التواصل (*محمد معاذ*، المرجع السابق).

ومن شأن مثل هذه الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعى أن تحدث فرقًا حقيقيًا بالنسبة للأفراد من ذوى الإعاقة، وتدعمهم فى أنشطة حياتهم، فضلًا عن أنّها قد تكسبهم مهارات جديدة، كما قد تفتح فرصًا وآفاقًا جديدة لإمكانية الحصول على خدماتٍ أكبر، وتتيح لهم الانخراط فى المجتمع، وجوانب أخرى كان من الصعب تحقيقها لولا هذه التقنية (*محمد معاذ*، المرجع السابق).

الفرع الثانى : دور التطبيقات الذكية فى حماية الأشخاص ذوى الإعاقة من الكوارث

قبل الدخول فى استعراض لأهم تطبيقات وأدوات التكنولوجيا المساعدة، لا بد لنا من التركيز على أنظمة الإنذار المبكر لما لها من دور هام في إنقاذ حياة الكثير من الأشخاص ومنهم ذوى الإعاقة (نبيل عيد، المرجع السابق).

فما هى أهم التطبيقات وأدوات التكنوجيا المساعدة التى تساعد الأشخاص ذوى الاعاقة فى التنبّه والانذار المبكر والاستجابة الطارئة؟

توصف الروبوتات – غالباً – بأنها آلاتٌ مصنوعةٌ وفق النموذج الإدراكى القائم على الشعور والتفكير والفعل، فهى مزودةٌ بأجهزة استشعار تسمح لها بقدرٍ من إدراك الظرف وبمعالجات أو بذكاءٍ اصطناعي يقرر طريقة الاستجابة لحافز معين وبمنفذات تضع تلك القرارات موضع التنفيذ عن طريق آلية التحكم (A/HRC/23/47 p10)

واعتبر العلماء هذا المثال نموذجاً لتفاعل المواجهة مع الحاسب، حيث من المعتاد أن تستخدم أدوات التحكم في المواد -عن بعد- في الظروف والأجواء الضارة بالإنسان، مثل المفاعلات الذرية، ويكون ذراع الإنسان الآلي " الروبوت" داخل المفاعل، بينما يتحكم فيه الإنسان المشغل من الخارج، وبذلك يكون الإنسان هو المسيطر والأذرع الموالية له على مسافات كبيرة ومتباعدة، ويراقب الإنسان المشغل شاشة تليفزيون، حيث يرى صورة للمنظر داخل المفاعل، وغالباً ما يكون لدى الذراع الموالية مخلب قابض يتحكم فيه المشغل باستخدام الإبهام والسبابة، بمايسمح بالقبض على الأشياء والسيطرة عليها، انظر: نيكولاس نيجروبونت، المرجع السابق، ص١٧٦).

وتحدد نُظم الانذار المبكر المعلومات حول نوع المخاطر، الرصد والتحليل والتنبؤ بتلك المخاطر، إضافة إلى التواصل وتعميم التنبيهات والتحذيرات من خلال الرسائل بكافة أنواعها وأدواتها، مثل صفارات الإنذار والتي تناسب الأشخاص ذوى الاعاقة البصرية، والأضواء أو الأعلام الملونة التى تلبى احتياجات فئات أخرى من ذوى الاعاقة السمعية وغيرها، إضافة إلى الرسائل بأنواعها الصوتية، أو النصية أو بطريقة برايل، والرسائل النصية المبسطة والسهلة منها؛ ليتم فهمها واستيعابها من قبل الأشخاص ذوى الإعاقة التعليمية والذهنية، و تستخدم في ذلك تقنية الرؤية في الحاسب (أشار الباحثون أن أنظمة الرؤية المطورة لاتملك قدرة البشر من ناحية فهم المشاهد الداخلية أو الخارجية المعقدة، وتحتاج أنظمة الرؤية الآلية الناجحة أن تكون موجهةً في بيئةٍ ضيقةٍ إلى حدٍ كبير، د. بشير عرنوس، المرجع السابق، ص ٢١٤، نبيل عيد، المرجع السابق).

لكن نظم تمييز الكلام وفهمه آلياً ما زالت دون المستوى المطلوب، ومع ذلك تتقدم بخطى حثيثة، أما نظم توليد الكلام آلياً فقد شهدت – فى الآونة الأخيرة– تطوراً هائلاً؛ نظراً لكثرة استخدامها فى تحويل البريد الإلكترونى إلى مقابله الصوتى المسموع " voice e-mail " (د. نبيل علي، المرجع السابق، ص٢٣٢).

و في هذا الإطار تبرز مجموعة من الأدوات المستخدمة فى إيصال بعض من وسائل أجهزة الانذار المبكر، نذكر منها:

الهواتف المحمولة والذكية:

أصبح استخدام الهواتف الذكية الآن أكثر انتشاراً فى جميع أنحاء العالم، و تعمل العديد من البلدان على تسخير قوة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتطبيقات، وهناك

دراسات حالة لواقع الحياة والتجارب لبلدان عانت ومازالت تعاني من هذه الكوارث مثل تايوان واليابان وغيرهما من دول آسيا وشرق آسيا .

وتعد تطبيقات الهواتف الذكية برامج تصممها الشركات المصنعة؛ لتقدم خدمتها للمشترك، والتى تفيده فى حياته اليومية وفى شتى المجالات، ومنها الأخبار واستعراض لأهم الأحداث الآنية والمستقبلية، وحالياً تتيح الهواتف الذكية خدمات إضافية ومساعدة تتجاوز مفهوم الاتصالات الصوتية والرسائل القصيرة لتقدم خدمات الولوج إلى الشبكة العنكبوتية والخدمات الإضافية، وتطبيقات الخلوى والفيديو، ومشاهدة القنوات التلفزيونية والمكالمات المرئية، وهى خدمات تقدمها شبكات الاتصالات المتقدمة كالجيل الثالث.

وتعمل جميع التطبيقات الجديدة على الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، حيث تم تطويرها ضمن منصات أى أو إس و ويندوز و أندرويد.

و قد أدى توفير البرمجيات المبتكرة - المبيتة حالياً كتطبيقات ضمن الهواتف الذكية- إلي استعمالها من قبل الأشخاص الذين يعانون من شكل من أشكال الإعاقة، إضافة إلى توفر إمكانية النفاذ التى تلبى احتياجات المستعملين الذين يعانون من مختلف أنواع الإعاقات مثل الحركية، والذهنية، والبصرية، والإدراكية، والسمعية وغيرها، و ذلك بواسطة النظم الخبيرة (ونظراً لأهمية النظم الخبيرة التي تم تنفيذها في المجالات التطبيقية، أبانت الدراسات الإحصائية عن استعمال النظم الخبيرة في المجال العسكري بنسبة ١٤.٨%، وتعد المرتبة الثانية اللاحقة - مباشرة- لأعلي نسبة استخدام في مجال الطب، والبالغة ٢٣%. انظر في ذلك: د. عبد الحميد بسيوني، الذكاء الاصطناعي والوكيل الذكي، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٥، ص١٤٩) .

ونذكر - على سبيل المثال- تقنية الإملاء الصوتى وتحويل النص إلى كلام، تغيير إعدادات العرض مثل حجم الخط أو تباين الألوان والرسائل الصوتية القصيرة، كل هذه الأدوات والتطبيقات تمكن الأشخاص ذوى الاعاقة البصرية -على سبيل المثال- من النفاذ إلى تلك الخدمات (نبيل عيد، المرجع السابق).

ومن المهم أن نشير إلى أن دول آسيا وشرق آسيا - و هى الأكثر عرضة للكوارث الطبيعية- قد دأبت فى الفترات الأخيرة على التعاقد مع شركات الهاتف المحمول لتوفير بيانات وتطبيقات الإنذار المبكر للأعاصير والفيضانات لجميع المناطق الساحلية، وتم اعتماد الهواتف المحمولة كوسيلة فعالة للحد من مخاطر الكوارث وخاصةً للأشخاص الذين يقطنون في المناطق الريفية ، وكذا ذوى الاعاقة (نبيل عيد، المرجع السابق) .

وشارك أكثر من ١٠٠٠ من مطورى البرمجيات وتطبيقات الهواتف الجوالة فى تسعة بلدان هى: بنغلاديش، هايتى، الهند، اندونيسيا، اليابان، وباكستان، والفلبين، والولايات المتحدة، وفيتنام بإطلاق مسابقة ابتكار وعصف ذهني خلاّق؛ لتحديد النماذج والتطبيقات الأولية السريعة لبناء أدوات؛ من أجل معالجة سلسلة من التحديات فى مواجهة الكوارث، مما يوجب الاحتذاء بهذا التوجه، من خلال دعوة المبرمجين العرب للعمل على تطبيقات

مخصصة وإيجاد حلول مبتكرة لمواجهة الكوارث وخاصة للأشخاص ذوى الإعاقة ولكافة أنواع الإعاقات.

الإخطار والتنبيه باستخدام تكنولوجيا الإذاعة المحمولة، وباستخدام الرسائل النصية للهاتف المحمول، وذلك بتوفير محطة بث مخصصة للهواتف حتى ولو انهارت البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وأيضاً باستخدام تقنية الإذاعة المحمولة، فهى تقنية فعّالة فى الإخطار والتنبيه، فعّالة فى استخدامها؛ لتوفير خدمات البث إلى المناطق النائية أو التى دمرتها الكوارث، وهى منخفضة التكلفة وبسيطة للعمل، إذا أنها تتكيف ذاتياً ويمكن نقلها بسرعة وسهولة عن طريق سيارة أوعن طريق الجو إلى المناطق المنكوبة، إضافة إلى إمكانية تشغيلها بسرعة باستخدام مولدات للطاقة وحتى من مكان بعيد؛ لتقوم بتغطية بث لمسافة أكثر من عشرات الكيلومترات كما يمكن في هذا السبيل الاعتماد علي البرمجة الآلية(وهي القدرة على إيجاد مفسرات أو مترجمات فائقة uper complier of super interpreter يمكنها استلام البرنامج المصدر مكتوباً بلغة طبيعية، ثم توليد برنامج هدف يمكن للحاسب أن يتولي تنفيذه، انظر: د. عبد الحميد بسيوني، المرجع السابق، ص٦٧ نبيل عيد، المرجع السابق).

الحوسبة السحابية وتطبيقاتها:

تعرف الحوسبة السحابية بأنها: تكنولوجيا تعتمد على نقل المعالجة ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يصطلح عليه السحابة، وهى عبارة عن جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الإنترنت، وبذلك يتم تحويل برامج تكنولوجيا المعلومات من منتجات إلى خدمات.

وفى إيجاز يمكن تعريفها علي أنها "نموذج تقنى ناشئ يتم من خلاله توفير كافة البيانات والتطبيقات ومواد تكنولوجيا المعلومات كخدمات مقدمة للمستخدمين عبر الإنترنت، فهى مفهوم حديث فى عالم تكنولوجيا المعلومات وهو يعنى تقديم التقنيات الحاسوبية عند الحاجة كخدمات فى أى وقت، بشكل لآمن وبأقل التكاليف.

كذلك تعد الحوسبة السحابية وسيلة تتيح الوصول لمجموعة مشتركة من موارد الحوسبة القابلة للضبط، والتى من الممكن توفيرها ونشرها بأقل مجهود عند إدارتها ودون حاجة للتفاعل مع مقدم الخدمة.

وتعد الحوسبة السحابية منظومة أساسية فى حفظ وإدارة وتنظيم البيانات والملفات، كما تساعد على حفظ سير الأعمال عبر شبكة الإنترنت .

ويمكن أن تكون مفيدة فى مثل هذه الحالات وخاصة فى حال كان ولا يزال الاتصال بالانترنت متوفراً، وفيما إذا انقطعت شبكة الهواتف المحمولة، فتجهيز البنية التحتية ضروري لجعل معظم تطبيقات الهاتف الجوال قابلة للتطبيق، و إضافة ودمج تكنولوجيا الحوسبة السحابية لتطبيقات الهاتف الجوال غالباً ما تعمل مع اتصال إنترنت نشط، وأذكر - على سبيل المثال- على أهمية الحوسبة السحابية أنها توفر تطبيقات لخريطة تفاعلية تنبّه من

الأخطار النشطة التى تحدث، وعرض حالة تأهب يتم بثها فعلياً بإرسال البيانات من قبل هيئة المسح الجيولوجي مباشرة (نبيل عيد، المرجع السابق).

توفير المنازل الذكية:

تتطور تكنولوجيا المنازل الذكية باستمرار فى الآونة الأخيرة، وبإمكانها السيطرة والتحكم بالمعلومات وتزويدها مباشرة للأشخاص ذوي الاعاقة من حيث احتياجات الإنارة، وعوامل الأمان عبر الكاميرات، والتى يمكن استخدامها للمراقبة داخل وخارج المنزل، إضافة إلى تزويدها بأجهزة الاستشعار عن بعد، ونظام تشغيل الإنذار التلقائي، وطلب المساعدة .

وهناك مبادرات عربية وضعت قيد التنفيذ لإنشاء مشاريع المنازل الذكية فى دبي، الإمارات العربية المتحدة، ضمن استراتيجية "المدن الذكية"، حيث توفر هذه المنازل حزمة من الخدمات الذكية للسكان وللمشاريع ولبيئة المال والأعمال التى ينعم فيها الإنسان بالأمان والسلامة حيثما يكون (نبيل عيد، المرجع السابق).

تكنولوجيا الأقمار الصناعية:

أخذت تطبيقات تنبيهات السلامة المنزلية باستخدام تقنية GPS ، أو ما يسمى تكنولوجيا الأقمار الصناعية تتطور لتصبح فى متناول مجموعة كبيرة من المستخدمين، فمزودو خدمة GPS قادرون على توفير خط – أون لاين- فعّال من خلال التواصل مع الأشخاص ذوى الإعاقة وذويهم بما في ذلك المساعدة فى حالات التنبيه من مخاطر الكارثة، و يمكن الاستعانة في ذلك بالنظم الخبيرة (ونظراً لأهمية النظم الخبيرة التي تم تنفيذها في المجالات التطبيقية، أبانت الدراسات الإحصائية عن استعمال النظم الخبيرة في المجال العسكري بنسبة ١٤.٨%، وتعد المرتبة الثانية اللاحقة - مباشرة- لأعلي نسبة استخدام في مجال الطب، والبالغة ٢٣%. انظر في ذلك: د. عبد الحميد بسيوني، الذكاء الاصطناعي والوكيل الذكي، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، ٢٠٠٥، ص١٤٩) .

وقامت دولة قطر- في الآونة الأخيرة- باستثمارات كبيرة فى البنية التحتية للاتصالات المتعلقة بتكنولوجيا الأقمار الصناعية، والشبكات ذات النطق العريض وغيرها من المجالات التى من شأنها زيادة عدد المحطات وتحسين نوعية البث، وبناءً على هذا ستستفيد محطات الإذاعة والتلفزيون من مجموعة واسعة من التكنولوجيا التي تتميز بسهولة النفاذ الرقمي للوصول للجمهور، ومنهم الأشخاص ذوى الإعاقة حيث يتم تفعيل استخدام "التعليق " أو الترجمة التلقائية للأشخاص ذوى الإعاقة السمعية، وتفعيل استخدام الدبلجة الصوتية للأشخاص ذوى الإعاقة البصرية (نبيل عيد، المرجع السابق).

ويتوقع الكثيرون نتائجَ مثيرةً فى دمج تكنولوجيا الترجمة الآلية مع تكنولوجيا الكلام الآلى، وتشمل الأخيرة - كما هو معروف- نظامين أساسيين: نظام تمييز وفهم الكلام آلياً automatic speech recognition &understanding بقولٍ آخر؛ تحويل الكلام المنطوق إلى مقابله المكتوب، وعملية توليد الكلام آلياً automatic speech generation.

فيما يسمي ومنظومات اللغات الطبيعية (وهي دراسة نظم اللغات الطبيعية مكتوبة ومنطوقة، للتعرف على مكوناتها وتحديد العلاقات بين هذه المكونات، بغرض الوصول إلى قيام الحاسب بالفهم والتعرف على الكلام المكتوب والمنطوق، والاستجابة للكلام بتوليد الكلام مسموعاً ومكتوباً، ويعتمد توليد الكلام في الحاسب على طريقة توليد الكلمات، وطريقة تخزين التراكيب الصوتية، وطريقة التدريب على الكلام بواسطة الخلايا العصبية. د.عبدالحميد بسيوني، المرجع السابق، ص٦٨-٧٦) .

كما أن هناك مواقع الكترونية معدّة خصيصاً للأشخاص ذوي الاعاقة في مواجهة الكوارث الطبيعية، تعد أمثلة للممارسات الجيدة من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إطار التحضير لمواجهة الكوارث والطوارئ، نذكر منها تجربتين من بلدين هما نيوزيلندا واليابان (نبيل عيد، المرجع السابق)

ولا زالت تشهد الروبوتات تقدماً هائلاً وتطوراً متسارعاً، فهناك تطورٌ ملحوظ فى آليات التعرف بواسطة اللون والكتلة والسونار وأشعة الليزر، يمكن استثماره جيدا فى مساعدة ذوى الإعاقة (صفات أمين سلامة، وخليل قورة، المرجع السابق، ص ٤٠. كيفن واريك، المرجع السابق، ص٢١١).

لكن طبيعة تطور الروبوتات بوجهٍ عام تجعل من الصعب إخضاع هذا المجال لأى شكلٍ من أشكال التنظيم ، إذ من الصعب إيجاد حدودٍ واضحة، فتطور الروبوتات هو تطورٌ تراكمى بطبيعته (لمزيد من التفاصيل حول ثورة الروبوتات؛ انظر: Ian GR Shaw, Robot Wars: US Empir and geopolitics in the robotic age, article in security dialogue, vol. 48(5), 2017, p 455.و للمزيد انظر : Judith A. Markowitz, roborts that kill: deadly machines and their precursors in myth , Folklore, Literature, Popular Culture and Reality, Publisher: Mcfarland Company (April 11, 2019), p6. A/HRC/23/47 p13.)

الخاتمة :

يتمتع الشخص ذو الإعاقة - كغيره من غير ذوى الإعاقة- بحق الإنسان فى الحياة، و الحق فى الكرامة الانسانية، وكذا الحق فى العيش فى بيئة صحية وسليمة، بالاضافة إلى الحق فى إتاحة المعلومات، فضلا عن الحق فى التعليم .

وإيمانا بالحق فى المعلوماتية؛ كحق من حقوق الإنسان الواردة بالعهد الدولى للحقوق الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، ومقتضاه تمكين فئات المجتمع– وخاصة الأشخاص ذوى الإعاقة– من الاستفادة من صناعة تكنولوجيا المعلومات، و تهيئتها بما يتناسب مع احتياجات أعضاء هذه الفئات، فى حدود القوانين الوطنية و المواثيق الدولية؛ يتحتم تهيئة البيئة القانونية والأخلاقية الضامنة لسن ما يلزم من تشريعات من شأنها تيسير استخدام التطبيقات الحالية و المتطورة للذكاء الاصطناعى، وحمايتهم من الانتهاكات المتوقعة عند استخدامها، بما لا يحول دون استفادة المذكورين من تحسيناتها، كونهم الأولى بالرعاية الممكنة.

وقد فتحت اتفاقية حقوق الأشخاص ذوى الإعاقة عهداً جديداً فيما يتعلق بالمشاركة السياسية للأشخاص ذوى الإعاقة، فالمادة ٢٩ تلزم الدول الأطراف بأن تضمن للأشخاص ذوى الإعاقة الحقوق السياسية و فرصة التمتع بها على قدم المساواة مع الآخرين.
ولا ينص هذا الحكم على أى تقييد مقبول و لا يشير إلى أى استثناء، كما أن المادة ١٢ التى تقر بتمتع الأشخاص ذوى الإعاقة بأهلية قانونية على قدم المساواة مع آخرين فى جميع مناحي الحياة، لا تنص على أى استثناء للمبدأ، وتقضى فقط بأن تتخذ الدول الأطراف التدابير المناسبة " لتوفير إمكانية حصول الأشخاص ذوى الإعاقة على الدعم الذى قد يتطلبونه أثناء ممارسة أهليتهم القانونية".

النتائج:

ها نحن بدأنا في رؤية التأثير الذي يُمكن أن يُحدثه الذكاء الاصطناعي في تسريع التكنولوجيا سهلة الاستخدام؛ إذ يُمكِّن برنامج "مُترجم مايكروسوف Microsoft - Translator"اليوم الأشخاص المصابون بالصمم، أو يُعانون صعوبات في السمع، من خلال استخدام ميزة الشروح النصية الفورية للمحادثات، كما يعمل تطبيق"Helpicto " ، وهو تطبيقٌ يُحوِّل الأوامر الصوتية إلى صور، على تمكين الأطفال ممَّن يعانون من مرض التوحد من فهم المواقف بصورة أفضل، والتواصل مع الآخرين، أضف إلى هذا أنَّ ميزاتٍ كالتعرف على الوجوه"Seeing AI " ، وميزة وصف الصورة "auto alt-text" تُساعد في سرد العالم للأشخاص المكفوفين أو من يعانون من ضعف البصر.

ولتقييم ما إذا كانت هذه التدابير مناسبة لا بد من الاستناد دائماً إلى الالتزام العام بإشراك الأشخاص ذوي الإعاقة في كافة مناحي المجتمع وتعزيز شعورهم بالاستقلالية والاعتماد على الذات والكرامة. ولا ينبغي اللجوء إلى طرق التصويت البديلة إلا عندما يتعذر على الأشخاص ذوي الإعاقة الإدلاء بأصواتهم في مراكز الاقتراع كغيرهم أو عندما ينطوي ذلك على صعوبة بالغة بالنسبة لهم.

وهكذا لم تكن الانتصارات المسجلة في مجال الذكاء الاصطناعي قاصرةً على المجالات التقنية، وإنما طالت تطوير القواعد القانونية لتواكب صيحات الذكاء الاصطناعي المتنامية، فلقد ساهمت تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونتائجه في تطوير التكنولوجيا والمجتمع.

التوصيات :

توصي الدراسة بالاتي:

- إذا كان الحق في التعليم المجاني مكفولا بموجب الدستور المصري الأخير لكافة المواطنين، والذي يقابله حق الأشخاص ذوي الإعاقة في التعليم الرقمي، كونه لازما لتخفيف حدة الإعاقة الملاءمة لحالته الصحية والنفسية، وملاءما لعصر المعلومات و للمجتمع الرقمي الذي نعيش به، الأمر الذي يدعو إلي التوصية بالأتي:

الزام الدولة بتوفير التعليم الرقمي لكل من يولد معاقا بما يتناسب مع اعاقته، و تزويده بأليات الذكاء الاصطناعي ومقتنياته المناسبة لتلك الحالة مجانا له ولأسرته علي مر حياته؛ كي يتمكن أن يباشر حياته الطبيعية ويقدم للوطن ما هو جدير بمواطن أن يقدمه لوطنه، وذلك كله في إطار التزام الدولة و مؤسساتها كافة بمحو الأمية الرقمية للمواطنين وفقا للمادة ٢٥من دستور مصر، " مما يوجب محو أميتهم ومتعامليهم – الرقمية، بعد أن بات الذكاء الاصطناعي سبيلا لتمكين الأشخاص ذوي الاعاقة في جميع مناحي الحياة، ايمانا باحترامها لنص المادة ٦٦ من دستور مصر الكافل لحرية البحث العلمي .

-إعادة النظر في جميع التشريعات ذات الصلة ؛ لضمان تمكن الأشخاص ذوي الإعاقة، بصرف النظر عن إعاقتهم و حالتهم القانونية و مكان سكنهم، من ممارسة حقهم في التصويت والمشاركة في الحياة العامة على قدم المساواة مع الآخرين"، و تعديل القوانين التي تجيز الحرمان من حق التصويت استناداً إلى قرارات يتخذها القضاة على أساس فرادى الحالات بما يكفل إعمال حق جميع الأشخاص ذوي الإعاقة في التصويت.

دعم مبادرات النفاذ الي شبكة الويب من ذلك :

" مبادرة النفاذ إلى شبكة الويب (WAI)، التابعة لاتحاد الشبكة العالمية (W3C)، التي قدمت مجموعة من المبادئ التوجيهية تعرف باسم المبادئ التوجيهية لإمكانية النفاذ إلى محتوى شبكة الويب (WCAG) 2.0، و هي مجموعة من المعايير المتعلقة بإنشاء مواقع الويب التي سيمكن لجميع الأشخاص الذين يعانون من مختلف أنواع الإعاقة النفاذ إليها".

تفعيل آليات الانذار المبكر والاستشعار عن بعد للأشخاص ذوي الاعاقة، و وضع نظام متعدد المستويات للإبلاغ عن الكوارث لكافة فئات الأشخاص ذوي الاعاقة.

دعوة المبرمجين العرب للعمل على تطبيقات مخصصة وإيجاد حلول مبتكرة لمواجهة الكوارث وخاصة للأشخاص ذوي الاعاقة ولكافة أنواع الإعاقات.

وإذا كان الحق فى التعليم المجانى مكفولا بموجب الدستور المصرى الأخير لكافة المواطنين، والذي يقابله حق الأشخاص ذوى الإعاقة فى التعليم الرقمى، كونه لازما لتخفيف حدة الإعاقة الملاءمة لحالته الصحية والنفسية، وملاءما لعصر المعلومات وللمجتمع الرقمى الذى نعيش به، الأمر الذى يدعو إلى التوصية بإلزام الدولة بتوفير التعليم الرقمى لكل من يولد معاقا بما يتناسب مع إعاقته، وتزويده بأليات الذكاء الاصطناعى ومقتنياته المناسبة لتلك الحالة مجانا له ولأسرته على مر حياته؛ كى يتمكن أن يباشر حياته الطبيعية ويقدم للوطن ما هو جدير بمواطن أن يقدمه لوطنه، وذلك كله فى إطار التزام الدولة ومؤسساتها كافة بمحو الأمية الرقمية للمواطنين وفقا للمادة ٢٥ من دستور مصر، " مما يوجب محو أميتهم ومتعامليهم – الرقمية، بعد أن بات الذكاء الاصطناعى سبيلا لتمكين الاشخاص ذوى الإعاقة فى جميع مناحي الحياة، إيمانا باحترامها لنص المادة ٦٦ من دستور مصر الكافل لحرية البحث العلمى .

وفي النهاية، إذا أردنا أن نعقب على تقييم استخدام الذكاء الاصطناعي فى مساعدة ذوى الإعاقة ، فلا أحد منا يشّك بقدرة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأدوات

التكنولوجيا المساعدة فى تحسين حياة الأشخاص ذوى الإعاقة فى كافة نواحي الحياة، كما أن مخاطر الألات الذكية تتسم بقدرٍ من المرونة وإمكانية التغلب عليها، فأياً كان الأمر، ينبغي أن تقاوم فى الحال أى موقف عدائى تجاه ثورة حتمية فى مجال تقنية المعالجة الآلية للمعلومات، والتى لها - بلاشك- فوائدها العظيمة .