المستجدات الأمنية في عصر العولمة: الأمن السيبراني والذكاء الاصطناعي (مقاربة مفاهيمية تاريخية)

أ.د. علي عباس مراد

معهد العلمين للدراسات العليا

في عصر العولمة، تشهدت البيئة الأمنية تحولات عميقة نتيجة التطور التكنولوجي المتسارع والاندماج العالمي المتزايد، حيث أصبح الأمن لا يقتصر على المفاهيم التقليدية بل يشمل أبعادًا جديدة، ومن أبرز هذه المستجدات بروز الأمن السيبراني كأحد أهم التحديات، نظرًا لزيادة الاعتماد على الفضاء الرقمي في شتى مجالات الحياة، ما جعل الدول والمؤسسات عرضة لهجمات إلكترونية تهدد البنى التحتية الحيوية والخصوصية الوطنية. في السياق ذاته، يمثل الذكاء الاصطناعي سلاحًا ذا حدين، فهو يوفر أدوات قوية لتحسين أمن المعلومات، من خلال تحليل البيانات الضخمة والتنبؤ بالهجمات، لكنه في الوقت نفسه يفتح المجال لابتكار أساليب متقدمة للهجمات السيبرانية، ويثير استخدام الذكاء الاصطناعي في المراقبة والتحكم قضايا أخلاقية وقانونية تتعلق بالخصوصية والحقوق، وتتطلب هذه التغيرات إعادة تعريف لمفهوم الأمن القومي، وتعاونًا دوليًا لمواجهة التهديدات العابرة للحدود، فضلًا عن تطوير قدرات بشرية وتشريعية وتقنية مواكبة لهذا الواقع الأمني الجديد.

الكلمات المفتاحية: الأمن السيبراني ، الذكاء الاصطناعي، الخصوصية والحقوق، التهديدات العابرة للحدود، التعاون الدولي.

Security Updates in the Era of Globalization: Cyber Security and Artificial Intelligence: A Historical Conceptual Approach

Prof. Dr. Ali Abbas Murad

Al-Alamain Institute for Higher Studies

In the era of globalization, the security environment witnessed profound transformations as a result to rapid technological development and increasing global integration, wherein security is no more confined to conventional concepts; instead, it began to include new dimensions. The most prominent of those updates is the emergence of cyber security as one of the important challenges due to increasing reliance on digital space in various areas of life, which made states and institutions more liable to electronic attacks that threat vital infrastructure and national privacy. In the same context, Artificial Intelligence is a double-edged weapon as it offers powerful tools to improve data security through analyzing massive data and prediction of attacks, but at the same time, it opens the space to innovate advanced methods of cyber-attacks. Using Artificial Intelligence in surveillance and control arouses ethical and legal issues that are related to privacy and rights. These changes require redefinition of national security concept and international cooperation to confront cross-border threats, in addition to the development of human, legislative, and technical capacities to keep up with this new security reality.

Keywords: Cyber security, Artificial Intelligence, Privacy and Rights ,Transnational Threats, International Cooperation

الاستلام	الارجاع	القبول
2025/4/15	2025/4/26	2025/5/3

المقدمة

إذا كان العالم قد شهد بين بداية النصف الثاني من القرن 20 وبداية العقد الأول من القرن 21 حدوث تغييرين واسعين وعميقين هما:

1. تطور تكنولوجيا ووسائل الاتصال والتواصل الذي حوَّل العالم الكبير إلى قرية كوكبية صغيرة، يعرف كل واحد فيها غيره، ويتدخل في شؤونه أكثر مما يجب بل، وحتى أكثر مما يحتاج ويحتاجون.
2. انتهاء عصر القطبية الثنائية المتوازنة والمستقرة، وابتداء عصر القطبية القلقة، وغير المتوازنة وغير المستقرة، وظهور الترتيبات الدولية الجديدة المعروفة باسم (العولمة).

فقد كان من نتائج هذين التغييرين، أن بات العالم يعيش عصرا جديدا حمل تسمية (عصر العولمة) التي كان من أبرز مظاهرها ونتائجها، إضعاف الدولة الوطنية، وتقوية المنظمات والشركات والمؤسسات المجتمعية وحتى المجموعات الإرهابية والإجرامية، وأن الصور والمعلومات التقنية الفائقة السرعة والتزايد والتراكم، بدأت تحل محل الإدراك الشخصي والقدرة الذاتية على القراءة والتحليل والاستنتاج بما يكاد ينفي كل قيمة للزمان والمكان.

وبحكم العلاقة الوثيقة بين (العولمة) وبين تحسن وتطور (وسائل الاتصال والتواصل وجمع وتداول المعلومات[1]، فقد بات العالم يدرك أنه لا يعيش فقط في (عصر العولمة) فقط، بل ويعيش أيضا في (عصر المعلوماتية) الذي أصبح فيه تأثير واسع وعميق للمعرفة التي سبق للفيلسوف ورجل الدولة الإنكليزي (فرانسيس بيكون1561–1626م) أن قال عنها (المعرفة قوة)، ثم قال عالم المستقبليات الأمريكي (آلفين توفلر1928–2016م) إن فيها مصدرا لسلطة[2]:

1. سلطة من يعرف على من لا يعرف أو يعرف أقل.
2. سلطة من يعرف على من يملك المصدرين الآخرين للسلطة (الثروة والسلاح).

وإذ يمثل الأمن مطلبا عاما ودائما للإنسان فردا ومجتمعا ودولة، فقد كان من المحتم أن يتأثر هذا المطلب بعاملي (العولمة) و (المعلوماتية = سلطة المعرفة) الذين أصبحا اليوم، العاملين المؤثرين، سلبا غالبا وإيجابا أحيانا، في أمن الأفراد والمجتمعات والدول وعلى المستويين:

1. المستوى النظري من حيث الحاجة إلى عمليات إعادة صياغة مستمرة وواسعة للنظريات والاستراتيجيات الأمنية.
2. المستوى العملي من حيث الحاجة إلى عمليات متنوعة ومتطورة لحفظ الأمن داخليا وخارجيا.

مفهوم وتاريخ الأمن السيبراني (Cyber Security)

لقد فرض عاملا (العولمة وتحسن وتطور وسائل الاتصال والتواصل وجمع وتداول المعلومات) على الدول أن تراعيهما فيما تخطط له وتنفذه من سياسات، وفي مقدمتها سياسات حفظ الأمن التي باتت متأثرة بما يوفره لها هذان العاملان من فرص وقدرات، أو ما يسببانه لها من مخاطر وتهديدات، لعل آخرها ما استجد في بداية العقد التاسع من ق20 من تهديدات (الحرب السيبرانية Cyber War)، التي تلاها بداية ق21 ظهور تهديدات (الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence)، ملاحظين في ذلك أن الدول، وخصوصا التي ما زالت تشتري التقنيات الحديثة ولا تنتجها، ولا تستطيع تطويرها ولا حتى معالجة مشكلاتها ولا تصليح أعطالها، بل وتعجز حتى عن استنساخها، تعاني بنسب متفاوتة من العجز، ليس عن تنفيذ سياسات أمنها القومي وبلوغ أهدافه فحسب، بل وتعجز أحيانا حتى عن حماية هذا الأمن من التهديدات.

مفهوم وتاريخ التهديد السيبراني

كان من الطبيعي، بل ولعله من الحتمي أيضا، أن يستتبع ظهور مصطلح الأمن القومي، ظهور لاحق لمواضيع متنوعة مرتبطة به، وتتطور بتطوره، وتتعقد بتعقيده، وتقف في مقدمة المستجد من مواضيع الأمن، تطبيقاته العملية الفرعية مثل: (الأمن الاقتصادي، والزراعي، والصناعي، والمائي، والثقافي...إلخ). ولكن نهاية ق20 وبداية ق21، شهدت ظهور نوع آخر من التطبيقات العملية الفرعية المستجدة على الأمن، التي تسمى (الأمن السيبراني) الذي يشير إلى: (تهديدات الهجمات الإلكترونية على شبكات وأنظمة وأجهزة وبرامج الاتصال والإدارة والتحكم الإلكترونية الفردية والعامة، الشخصية والحكومية، لتعطيلها أو اختراقها وسرقة ما عليها من البيانات والمعلومات). ومن ثم، فقد جعل ذلك مفهومي (الأمن السيبراني وأمن المعلومات) يشتركان

في الدلالة على معنى واحد هو (أمن الفضاء السيبراني) الذي يعرفه (المعهد الوطني للمعايير والتقنية NIST) بأنه: (مجال عالمي داخل البيئة المعلوماتية، يتكون من شبكة مستقلة من البنى التحتية لأنظمة المعلومات، تتضمن شبكات الاتصال والإنترنت وأنظمة الحاسب الآلي وأجهزة وبرامج المعالجة والإدارة والتحكم المدمجة)، ليكون الفضاء السيبراني= الإلكتروني، هو الفضاء الافتراضي الذي تقوم بإنشائه، وتوجد عليه أجهزة الحاسب الآلي وشبكاتها ويحصل بينها التواصل الإلكتروني.

وعلى الرغم مما يواجهه الأمن السيبراني أو الأنواع الأمنية الأخرى من التهديدات والمشكلات في عصر العولمة وتقنيات الاتصال المعاصرة، فليس في ذلك شيء يستدعي الخوف المفرط منه وذلك لسببين أساسين:

السبب الأول: إن ظهور (التهديد السيبراني) الذي استدعى تاليا ظهور (الأمن السيبراني)، سرعان ما تراجع وتقدم عليه في الأهمية تهديد آخر استجد بعده واحتواه أو استوعبه هو (تهديد الذكاء الاصطناعي) والمشكلات الأمنية الناجمة عنه.

السبب الثاني: إن نهاية العالم التي كانت وشيكة جدا في أزمة الصواريخ الكوبية بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي في عقد الستينيات من ق20، باتت مرتبطة اليوم بمزيج من خطري (التهديد السيبراني وتهديد الذكاء الصناعي) اللذين أحسنت تصوير مقدماتهما ونتائجهما المدمرة أفلام الخيال العلمي (المبيد أو المدمر The Terminator للممثل آرنولد شوارزينغر عام 1984م) و (ماتريكس أو المصفوفة The Matrix للممثل كيفانو ريفز عام 1999م)، والتي تسيطر فيها العقول الإلكترونية والذكاء الصناعي على العالم وتدمره في حرب نووية شاملة، ثم تعيد بناءه من جديد بالصورة التي تراها مناسبة على حساب الإنسان في الفيلم الأول، أو بالتحكم في إنتاج البشر واستغلالهم في إنتاج الطاقة التي تحتاجها، وجعلهم يعيشون واقعا افتراضيا لا وجود له في الفيلم الثاني.

ولا بد هنا من توضيح أن الدلالة الأصلية لمصطلح (سايبر أو سيبراني Cyber) هي التوجيه أو التحكم أو الضبط والسيطرة، لكن هذه الدلالة تغيرت لاحقا إلى (إلكتروني)، ثم جرى إطلاق المصطلح على شبكات وأنظمة وبرامج وأجهزة الاتصال والمعلومات التي باتت تعرف بـ (الفضاء الإلكتروني الافتراضي)، وكانت شبكة الانترنت قد ظهرت في الولايات المتحدة في 29

ت1/أكتوبر 1969م عندما تم تفعيل أول وصلة في هذه الشبكة بين جامعة كاليفورنيا ومعهد ستانفورد للأبحاث، وكان حجم المعطيات المنقولة على شبكة الإنترنت عام 1993م يشكل 1% من إجمالي حجم المعطيات المنقول عالميًا، ثم ارتفعت النسبة عام 2000م إلى 51%، لتتجاوز عام 2007م 97%.

وإذ يتكون الفضاء الالكتروني (السايبر) من ثلاثة عناصر: (الأجهزة Hardware، البرمجيات الرقمية Software، طواقم المطورين والمبرمجين K)، وتختلف استخدامات السايبر وفقا لأغراض الدول وأولوياتها وأهدافها، فسيكون المقصود بـ (التهديد السيبراني Cyber Threat) هو: (التهديد الناتج عن عمليات غير مرخصة وعدائية تقوم بها أطراف مختلفة {أفراد أو شركات أو منظمات أو دول} لانتهاك خصوصية أطراف أخرى باختراق النطاق أو الفضاء الالكتروني الخاص بها وأجهزته وأنظمته وبرامجه المختلفة {الفايبر، الواتسآب، الفيسبوك، الانستغرام، وغيرها من التطبيقات}، بقصد إتلاف أو تحريف أو سرقة أو تحريف ما عليها من البيانات والمعلومات، أو بقصد تعطيلها وإيقاف خدماتها كالاتصال ونقل المعلومات وأنظمة التشغيل والسيطرة والتحكم والتوجيه في الطرق والسدود ومحطات الطاقة والمطارات وتحويل الأموال وشراء البضائع والخدمات عبر الإنترنت = أون لاين). وبذلك، فإن المقصود بـ (الأمن السيبراني Cyber Security) هو (التدابير والإجراءات المستخدمة لحماية شبكات الإنترنت وما عليها من الأنظمة والأجهزة والبرامج الإلكترونية المختلفة {الفايبر، الواتسآب، الفيسبوك، الانستغرام، وغيرها من التطبيقات}، وكل الخدمات التي تؤديها {كالاتصال ونقل المعلومات وتحويل الأموال وشراء البضائع والخدمات عبر الانترنت = أون لاين}، وتأمينها من محاولات الوصول غير المرخص إليها بقصد تعطيلها أو تحريف أو سرقة ما عليها من البيانات والمعلومات، وبما يتضمن أيضا ضمان أمن المستخدمين وحمايتهم من الاحتيال الإلكتروني والبرامج الضارة والفيروسات وأنواع التهديدات الأمنية كلها عبر الإنترنت).

وكانت الطفرة الكبيرة في تكنولوجيا المعلومات وإنتاج الحواسيب والاستخدام المتسع والمتزايد لشبكة الإنترنت، سببا في تعرض هذه الشبكات وأجهزتها وأنظمتها وبرامجها إلى تهديدات ومخاطر متنوعة، ليظهر أولاً بداية عقد الثمانينات من ق20 مصطلح (التهديد الإلكتروني أو السيبراني Cyber Threat أو Electronic)، ثم ظهر بعده مصطلح (الأمن السيبراني Cyber

Security). وكان ظهور هذا التهديد دافعا لاجتماع نحو 30 دولة في بودابست–المجر عام 2001م والتوقيع على (الاتفاقية الدولية لمكافحة الإجرام على الإنترنت)، ويعد زميل الأبحاث الأول في معهد الأمن والاستخبارات في كاليفورنيا (باري كولين)، أول من استخدم مفهوم (الإرهاب الإلكتروني أو المعلوماتي أو السيبراني) بمعنى مركب يجمع بين المادي والافتراضي، حيث عرَّفه بأنه: (هجمة إلكترونية ذات أثر مدمر وتخريبي مكافئ للأفعال المادية للإرهاب، لغرض تهديد الحكومة، أو الاعتداء عليها، لتحقيق أهداف سياسية، أو دينية، أو أيديولوجية)، وعرفته الباحثة الأمريكية (دوروثي إليزابيث دينغ1945) بتعريفين:

التعريف الأول: إن الإرهاب الإلكتروني هو (الهجوم أو التهديد بالهجوم الذي يستهدف الحاسوب، لإجبار الحكومات على تلبية مطالب معينة باعتماد الهجوم التخريبي المدمر، لخلق خوف يكون بفاعلية وكفاءة الهجوم الإرهابي التقليدي).

التعريف الثاني: إن الإرهاب الإلكتروني هو (هجمات غير مشروعة، ولا قانونية، ضد الحاسبات والشبكات والمعلومات المخزنة إلكترونيا، للانتقام أو الابتزاز أو التأثير في الحكومات والشعوب، بل وحتى في المجتمع الدولي بأسره لتحقيق أهداف دينية أو سياسية أو اجتماعية معينة).

وصنَّفت كليات الحرب الأمريكية التهديد الإلكتروني أو السيبراني تحت بند (الحرب الإلكترونية) التي عرفتها بأنها: (العمليات الإلكترونية التي تستهدف من جهة الهجوم على المعلومات وأنظمة المعلومات المعادية، وتستهدف من جهة ثانية الدفاع عن المعلومات وأنظمة المعلومات الخاصة والصديقة)، وقالت إنها تتضمن كلا من (أمن العمليات، والعمليات النفسية، والخداع العسكري، والهجمات الفيزيائية، والهجمات على شبكات الكمبيوتر)، وتنفذ الهجمات الإلكترونية عادة بطرق مباشرة لتخريب قواعد البيانات والمعلومات والتلاعب بها، لجعل الخصم يخطئ في اتخاذ القرارات، فضلاً عن سرقتها من أجهزته، لاتخاذ قرارات أفضل في المعركة، وهناك أيضا استخدام الفيروسات والأساليب الرقمية لإخضاع مواقع الخصم بحرمانه من المعلومات، مما يقلل قدرته على الاتصال، ويبطئ عملية اتخاذه للقرار.

الأمن السيبراني (Cyber Security)

لقد بات من اللازم اليوم تجديد الاهتمام بموضوع الأمن وتوسيع نطاقه، ليشمل أيضا الجانبين الذين استجدا عليه مؤخرا وهما (الأمن السيبراني)، و (الذكاء الاصطناعي)، ومن ثم معالجتهما من منظور المشكلات الأمنية التي عانت البيئات الوطنية والإقليمية والدولية وما تزال تعاني من نوعين منها:

النوع الأول: المشكلات الأمنية الأساسية التقليدية الناجمة عن التهديدات المادية أو المعنوية التي تتعرض لها عادة تحت لافتات وشعارات مختلفة سياسية أو عسكرية أو عرقية أو دينية أو طائفية، ثم أضيفت إليها مؤخرا اللافتات الإرهابية والإجرامية.

النوع الثاني: المشكلات الأمنية الفرعية المستجدة الناجمة عن التطورات الاجتماعية أو السياسية أو التقنية، وما ينشأ عنها من المشكلات الأمنية التي ظهرت في صورتي (الأمن السيبراني)، و (أمن الذكاء الاصطناعي).

ولعل من الواجب النظر إلى هذه المشكلات وأسبابها ومخاطرها بشكل هادئ وموضوعي في ضوء حقيقتين:

الحقيقة الأولى: إن العالم كله عانى وسيبقى يعاني أنواعا مختلفة من المشكلات الأمنية التقليدية والمستجدة التي بلغت ذروتها في أزمة الصواريخ الكوبية بين الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي السابق في ستينيات ق20، وأنذرت بحدوث مواجهة نووية بين الطرفين، كان يمكن أن تضع نهاية لهما وللعالم كله معهما.

الحقيقة الثانية: إن العالم كله دخل منذ بداية ق20 في عصر أو طور جديد مما سبق ودخل فيه من قبل من عصور وأطوار العولمة التي كان عالم الاجتماع الألماني (ماكس فيبر1864–1920م)، قد لاحظ منذ عام 1919م أنها عولمة ذات طابع أمريكي، فقال: (إن التطور الراهن للنظام الجامعي الألماني يأخذ اتجاه النظام الأمريكي)، و (إن الجامعة الألمانية تتأمرك من وجوه عديدة مثل بقية قطاعات حياتنا)[4].

وظهرت بعد الحرب العالمية الثانية أربعة عوامل اقترنت ببعضها وهي:

1. إن (مشروع مارشال) الأمريكي لإعادة إعمار أوروبا كان يسعى أيضا لفرض العولمة الأمريكية داخل أوروبا وخارجها.
2. إن الدولة القومية لم تعد اللاعب الوحيد في النظام الدولي، إذ بدأ ينافسها لاعبون جدد (منظمات إقليمية ودولية، وحكومية وشعبية، وشركات كبرى عابرة للحدود، وعصابات جريمة منظمة عالمية، ثم منظمات أيديولوجية–عسكرية).
3. إن العالم بدأ يشهد زيادة واتساعا كبيرين في نشاطات وحدات النظام الدولي القديمة والجديدة.
4. إن كل شيء في عالمنا المعاصر تعولم حتى شؤون الدول وقضاياها الداخلية.

ونتيجة لذلك، فقد أصبح عالمنا المعاصر جديرا بوصف (القرية الكوكبية أو العالمية) التي يعرف فيها الجميع أخبار الجميع، ويؤثر فيها الجميع في حياة الجميع، وكان من الطبيعي، بل والحتمي نتيجة لذلك، أن يتعولم أيضا مفهوم الأمن، وعلى حد قول الكاتب المصري (جميل مطر): فإن عالما يعيش في ظل: **(معلومات بلا حدود، جمعيات بلا حدود، مرجعيات بلا حدود، دول بلا حدود، شفافية بلا حدود)**، لا بد أن يعيش أيضا **(أزمات بلا حدود) أي (تهديدات أمنية بلا حدود)**، ليحتاج هذا العالم إلى **(أمن بلا حدود)**[5].

وبحكم الظهور والاستخدام الموسعين للأنظمة والشبكات والبرامج والأجهزة الإلكترونية والحواسيب الشخصية، وما صاحب ذلك من ظهور وسائل التواصل الاجتماعي (فيسبوك)، وشركات التكنولوجيا الكبيرة (غوغل)، وبدئها في تخزين المعلومات وعرضها على نطاقات واسعة، فقد أدركت الولايات المتحدة باكرا احتمالات تعرض الفضاء الإلكتروني وشبكاته وأنظمته لتهديدات ومخاطر تستوجب حمايته والدفاع عنه. فكان أن ظهر في الولايات المتحدة عام 1993م ولأول مرة مصطلح (الحرب السيبرانية)، وانتشر انتشارا واسعا دفع (مؤسسة راند الأمريكية للأبحاث والتطوير RAND Corporation) لنشر كتيب بعنوان (الحرب السيبرانية قادمة)، وكانت فرضيته بسيطة وتفيد: (إن ثورة المعلومات ستغير طبيعة النزاع المسلح، وسنحتاج إلى لغة جديدة لوصفها).

وإذ استتبع ذلك تحول شبكات ومواقع ومنصات الاتصال والتواصل إلى وسائل وأساليب وميادين أساسية للصراع الأيديولوجي والحرب المعلوماتية التي مادتها وأساسها تكنولوجيا ووسائل

ومواقع الاتصال والتواصل التي يمكن لأي طرف رسمي أو غير رسمي التلاعب بها بشكل متعمد، ولأسباب شرعية أو إجرامية، في ظروف لا تمتلك فيه حتى الدول العظمى سيطرة كاملة ولا فعلية على شركات التكنولوجيا والمعلومات العالمية الكبرى. فقد بادر الرئيس الأمريكي بيل كلينتون 1996م وفي أثناء رئاسته الأولى لتشكيل لجنة لحماية منشآت البنية التحتية الأمريكية الحساسة، وكان أول استنتاج لهذه الهيئة هو الضرورة الحيوية لحماية منشآت الطاقة الكهربائية والمائية والمطارات والاتصالات وشبكات الكومبيوتر التي تعتمد في تشغيلها وإدارتها على الأنظمة والبرامج والمعلومات الإلكترونية. وبناء على ذلك، فقد اتجهت الوكالات الحكومية الأمريكية كلها لإنشاء هيئات ومراكز متخصصة بالتعامل مع التهديدات الإلكترونية، وكانت منها (وكالة المخابرات المركزية CIA) التي أنشأت:

1. مركز حروب المعلوماتية الذي استخدم في بداياته ألف خبير في أمن المعلومات.
2. قوة عاملة طوال الـ 24 ساعة للكشف عن التهديدات الإلكترونية والتصدي لها.

واتخذ مكتب التحقيقات الفيدرالية والقوات الجوية خطوات مماثلة، ثم تبعتهم المؤسسات والأجهزة الأمنية الأوروبية، وخصوصا دول حلف الناتو، ليتضاعف مرات عديدة، اهتمام المؤسسات الأمنية الأمريكية بتعقب المعلومات ومواقع الأشخاص والمنظمات على الشبكات الإلكترونية بعد هجمات 11 أيلول/سبتمبر 2001م.

الحروب السيبرانية

قبل الحديث عن (الحروب السيبرانية)، لا بد من توضيح أنه مفهوم لا علاقة له لا بالحرب والعنف المادي، ولا حتى المعنوي أيضا، ومن ثم، فإنه يندرج في نطاق مصطلح (القوة الناعمة Soft Power) الذي سبق وابتكره رجل الدولة والأكاديمي الأمريكي (جوزيف ناي الابن1937-2025م) واستخدمه في كتابه (مقدرة للقيادة: الطبيعة المتغيرة للقوة الأمريكية 1990م)، ليصف به (القدرة على الجذب والضم دون إكراه أو استخدام للقوة كوسيلة للإقناع)، لأن أفضل الدعايات، حد قوله، لا تكون مع القوة الناعمة مجرد دعاية، بل وأكثر من دعاية، وأن عصر المعلومات، عصر تكون فيه (المصداقية أندر الموارد). ثم طوَّر ناي هذا المفهوم في كتابه (القوة الناعمة: وسائل النجاح في السياسة الدولية 2004م)، ليصبح دالاً على (أن الدولة لديها قوة روحية ومعنوية تستمدها من مبادئها وأخلاقها وأفكارها المنعكسة في دعمها لقضايا حقوق الإنسان والبنية التحتية

والثقافة والفن، بما يجعل الآخرين يحترمونها ويعجبون بها ثم يحاولون تقليدها، بحيث يصبح هو ما يريدونه لأنفسهم وغيرهم). وبحسب ناي، فإن القوة الناعمة هي (القدرة على الحصول على ما تريد عن طريق الجاذبية بدلاً من الحصول عليه بالرشوة أو الإرغام)، وتستمد الدول هذه (القوة الناعمة) من ثلاثة مصادر:

1. الثقافة الجاذبة للآخرين.
2. القيم السياسية الإنسانية في الداخل والخارج.
3. السياسة الخارجية التي يراها الآخرون شرعية وأخلاقية.

وعلى الرغم من عدم تطرق ناي في تعريفه للقوة الناعمة إلى قضايا الحرب السيبرانية والاستخدامات العسكرية للذكاء الاصطناعي، ولكن وصفه للنوع الجديد من القوة بأنه (قوة ناعمة)، أي قوة غير خشنة أو غير مباشرة، يسمح لنا بإضافة مصدر رابع لهذه القوة وهو (الوسائل والأساليب الإلكترونية) ذات الطبيعة غير الخشنة وغير المباشرة.

وقدَّم الأمريكيان (جون أركيلا) أستاذ تحليل الدفاع في كلية الدراسات العليا البحرية، و (ديفيد رونفليد) الباحث في شؤون حرب المعلومات والشبكات، أول وأوضح التوقعات والتحذيرات من الحروب السيبرانية في مقالتهما (الحرب السيبرانية قادمة 1993م)، والتي عرَّفا فيها هذه الحرب بأنها (تنفيذ، والاستعداد لتنفيذ، العمليات العسكرية وفقًا للمبادئ المعلوماتية، بتعطيل، إن لم يكن تدمير، نظم المعلومات والاتصالات على أوسع نطاق). ثم وسع هذان الكاتبان مفهوم الحرب السيبرانية ليشمل أيضا أبعادا غير مادية تتمثل في: (معرفة كل شيء عن العدو، ومنعه من معرفة أي شيء عنا، وتحويل ميزان المعرفة لصالحنا، ومن ثم تدمير العقيدة العسكرية للعدو، والتي تمثل الأساس الذي يعتمد عليه لتحديد هويته وخططه وتصرفاته وأهدافه والتحديات التي يواجهها)، لتكون الحرب السيبرانية عملية (توظيف المعرفة بهدف الاقتصاد في توظيف رأس المال والعمالة). وقال جون أركيلا لاحقا: (إن الميزة الكبرى للإنترنت هي التخفي، فالإرهابيون يسبحون في محيط من البايتات) حتى باتت الجماعات الإرهابية تشجع مؤيديها مؤخرا على استخدام منصات مثل (تويتر، يوتيوب، وورد بريس) وقناة تيليغرام العامة، ومنصات المراسلة الآمنة مثل (فايبر أو واتس آب)، أو منصة الدردشة الآمنة في تيليغرام.

وفي ضوء هجمات 11 أيلول/ سبتمبر 2001م على الولايات المتحدة، وما صاحبها وتلاها من ظهور تنظيمات (القاعدة وداعش وهتش) وعملياتها، فإن بالإمكان تسجيل الملاحظات الآتية عن التهديد السيبراني وهي:

1. إن التهديد السيبراني، مجرد شكل مستجد من أشكال التهديدات الأمنية التي يماثلها في الأهداف والمصادر، لكنه يختلف عنها في الطبيعة والوسائل والأساليب.
2. إن من يستطيع مواجهة التهديد الأمني التقليدي، يستطيع أيضا مواجهة التهديد السيبراني المستجد.
3. إن التهديد السيبراني المستجد، قابل للدراسة وتقديم نظريات دقيقة وموضوعية عنه، مثلما سبق ودرست ألمع العقول الحروب وقدمت نظريات عنها، ولكن دون إفراط ولا مبالغة في الخوف.
4. إن التهديد السيبراني مصدره في الأصل إنسان يوجهه إلى إنسان، ولكن وسائله وأساليبه سيبرانية، فالإنسان الأكثر خبرة وقدرة سيبرانيا هو الذي ينتصر في النهاية.

مفهوم وتاريخ الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)

يعد (الذكاء الاصطناعي) واحدا من الإنجازات العلمية المهمة في عصر العولمة، وعلى الرغم من عدم الاتفاق على تعريف محدد لهذا المصطلح، ولكن المتفق عليه أن الفضل في صياغته واستخدامه يعود إلى عالم الحاسوب الأمريكي (جون مكارثي1927–2011م) الذي عرَّفه عام 1955 أو 1956م، بأنه (علم وهندسة صنع الآلات الذكية). وكان مكارثي والعلماء الأمريكيون (مارفن لي مينسكي1927–2016م)، و (ناثانيل روشستر1919–2001م)، و (كلود شانون1916–2001م)، قد تقدموا في 31 آب/ أغسطس 1955م بطلب إلى (مؤسسة روكفلر) لتمويل وإقامة معسكر أو ورشة عمل صيفية، للتحقق من صحة الفرضية القائلة بأنه: (إذا كان بمقدور أي آلة القيام بالمهمة التي يتم تصميمه للقيام بها، فإن بمقدور أي حاسوب أوتوماتيكي القيام بالمهمة التي يتم تصميمه وبرمجته للقيام بها)، والتي قدموها كإجابة على السؤال القائل: (هل إن أي عملية تعلم أو ميزة متعلقة بالذكاء، يمكن عدها مبدئيا مهمة يمكن محاكاتها آليا، إذا أمكن تعليم الآلة استخدام اللغة لتكوين بعض المفاهيم والأفكار المجردة وحل المشكلات التي يقتصر حلها على البشر). وانعقد المؤتمر في كلية دارتموث–هانوفر في صيف عام 1956م،

ليشارك في وضع أسس العلم الجديد كل من: (الأمريكيون: جون مكارثي، مارفن لي مينسكي، وألن نيويل1927–1992م، وهربرت سيمون1916–2001م، والانكليزي آلان ماتيسون تورنغ1912–1954م[6]). ولكن (الذكاء الاصطناعي) بات يعرَّف اليوم بأنه (الفرع العلمي الذي يدرس ويطور صناعة أجهزة وبرامج حاسوبية، وتزويدها بقدرات فكرية وأنماط سلوكية تمكّنها من التعلم والاستنتاج والاستجابة لأوضاع ليست معروفة لها أصلاً، وصولاً إلى امتلاك القدرة على التفكير والتصرف الذاتي مثل البشر أو أفضل منهم)، وتظهر القدرات المتفوقة للبرامج الذكية في تمكن مواقع مثل (نيتفليكس، يوتيوب، غوغل، أمازون) من تلقي وفهم وتنفيذ أوامر البحث عن البيانات والمعلومات والصور والتسجيلات، أو الأسئلة والإجابة عنها، أو الترجمة وتصحيح النصوص، أو اتخاذ القرارات آليا، أو التنافس في الألعاب مثل الشطرنج وغيرها.

تاريخ الذكاء الاصطناعي

لعل أكثر صور الذكاء الاصطناعي إثارة للاهتمام، بل وحتى للقلق والخوف أيضا، هي صورة الأجهزة الآلية الحاسوبية ذاتية الحركة، التي بدأت أولاً بأجهزة تعمل بسيطرة مباشرة من الإنسان، ثم أضاف إليها الذكاء الاصطناعي القدرة على الإدراك والتصرف الذاتي مثل البشر، ليبدأ بعدها إنتاج أجهزة آلية ذكية ذات أشكال بشرية (الروبوتات)، تقوم بوظائف مختلفة، ويصممها وينتجها (علم الروبوتيك) وهو علم رباعي بيني مركبا، يجمع بين أربعة علوم (الرياضيات والهندسة الميكانيكية والمعلوماتية والعلم الذي يصمم الروبوت للعمل في خدمته).

فإذا أُريدت صناعة روبوت قادر على التفاعل الاجتماعي (روبوت = إنسان آلي اجتماعي)، فلا بد أن ينجح أولاً في (اختبارين رئيسيين):

اختبار تورنغ: والذي وضعه عالم الرياضيات الانكليزي (آلان ماتيسون تورنغ1912–1954م) للتحقق من تمتع الإنسان الآلي بالذكاء، وهو حوار بين الإنسان الطبيعي والإنسان الآلي، فإذا لم يمكن الجزم 100% بأن الإجابات كانت إجابات إنسانية أو آلية، فالإنسان الآلي ذكي واجتاز الاختبار بنجاح.

اختبار عظيموف: الذي وضعه عالم الكيمياء الحيوية ومؤلف القصص الخيالية الروسي ثم الأمريكي (إسحاق عظيموف1920–1992م) للتحقق من التزام الإنسان الآلي بـ (قوانين الروبوتات Laws of Robotics) التي وضعها عظيموف وهي[7]:

- إن الإنسان الآلي يجب ألا يؤذي الإنسان الطبيعي بأي شكل ولا أي سبب.
- إن الإنسان الآلي يجب أن يطيع الإنسان الطبيعي بلا تعارض مع القانون الأول.
- إن الإنسان الآلي يجب أن يدافع عن نفسه بلا تعارض مع القانونين الأول والثاني.

ولكن تاريخ ظهور الروبوتات القادرة على التفكير والسلوك الذاتي الحر، يعود إلى الماضي البعيد، إذ ينسب إلى المهندس المصري (أمنحتب) أنه بنى في ق 15ق م تمثالين يعزفان الموسيقى. وتحدثت الأساطير اليونانية عن الإله هيفيستيوس الأعرج إله البراكين والنار والحرفيين، وابن كبير آلهة اليونان زيوس، الذي طلب منه مينوس ملك كريت أن يصنع له رجلاً آلياً يحرس أمه أوروبا الأميرة الفينيقية ممن يحاولون اختطافها أو إيذاءها، فاستجاب لطلبه وصنع له العملاق النحاسي (طالوس) حامل السيف، فضلاً عن صناعته كلبين ميكانيكيين وعبيدا من ذهب يساعدونه في عمله. واخترع أركيتاس في ق 4ق م حمامة آلية قادرة على الطيران، واخترع كتيسبيوس عالم الرياضيات الإسكندري اليوناني وواضع أسس علم الهواء المضغوط واستخداماته في تشغيل الآلات في ق 3ق م، أجهزة آلية منها آلة موسيقية تشبه الأرغن تعمل بالمياه، وساعة مائية لم تكن الأولى في التاريخ، ولكنها تميزت بتزويدها بجهاز يحافظ على ثبات مستوى المياه، والعمل بنفس طريقة الكاربوريتر في السيارات الحديثة.

واخترع (هيرون الإسكندري10-70م) آلات تعمل بتدفق المياه وبالثقل وحتى بالبخار، وتعد الشكل الأول لمحركات توليد الكهرباء، وآلة ميكانيكية توزع المياه، وطائرا آليا قادرا على الطيران والشرب والتغريد ومسرحا آليا، وتمثالاً لهرقل وهو يصارع التنين، يتحرك بتدفق المياه داخله، وشرح هيرون وظائف معظم هذه الأجهزة في كتابه (Automatopoietica)، وتتحدث القصص الصينية في ق2 عن المخترعة (هوانج يو ينج) التي تصنع خادمات صناعيات، وتتحدث القصص الهندية عن إنسان آلي خلقته كائنات إلهية مثل فيشواكارما ابن براهما وإله الحرفيين والمهندسين المعماريين، والملك أجاتا ساترو الذي استخدم محاربين آليين لحراسة آثار بوذا.

ثم ظهرت عبر القرون التالية، مخترعات آلية أخرى في الشرق، فكتاب المهندس والمخترع المسلم (بديع الزمان أبو العز بن إسماعيل بن الرزاز الجزري1136-1206م) والمعنون (الجامع بين العلم والعمل النافع في صناعة الحيل)، يعرض تصاميم للعديد من الأجهزة الآلية التي منها (نافورة الطاووس) التي تقدم الماء والصابون والمنشفة آليا لغسل الأيدي، وآلات أخرى منها: آلات

رفع الماء، وساعات مائية ذات نظام تنبيه ذاتي، وصمامات تحويل، وكثير مما يجعله جديرا بلقب (أبو الإنسان الآلي) الذي عاد للظهور في أوروبا حينما فكر الفنان والمخترع الإيطالي (ليوناردو دافنشي1452–1519م) في تصميم فارس مقاتل آلي، وقام الفيلسوف والعالم الألماني والراهب الدومنيكي (ألبرت الكبير1206–1280م) والفيلسوف والعالم الإنكليزي (روجر بيكون1220–1292م) بدراسة الآلات ذاتية الحركة، وصناعة بعضها.

وأدى اختراع الساعة الآلية أواخر ق 13م (1200–1300م) إلى تزويد الآلات الذاتية الحركة بالقوة الميكانيكية، وهكذا أمكن اختراع الساعة التي تدق الأجراس آليا لتعلن الوقت، وأنتج صناع الألعاب في ق 18م (1700–1800م) عددا كبيرا من الآلات ذاتية الحركة ذات الشكل الإنساني، القادرة على الكلام وعزف الموسيقى والكتابة وحتى لعب الشطرنج. ومن أشهر مخترعي هذه الألعاب الفرنسي (جاك دي فوكانسون1709–1782م) الذي صنع بطة ميكانيكية تستطيع الحركة والشرب والأكل وحتى الهضم، وصمم ماكنة نسيج آلية، لكن أهم اختراعاته تم تجاهله لوقت طويل، ألا وهو المغزل العامل أوتوماتيكيا ببطاقات مثقبة، والذي أعاد بناءه وحسنه لاحقاً (جوزيف ماري جاكار) عام 1801م لإنتاج ماكنة نسيج العاملة أوتوماتيكيا ببطاقات مثقبة، والذي يعد أحد أهم اختراعات الثورة الصناعية الأولى[8]، واخترع أيضا جهازين آليين آخرين يعملان بمبدأ (التغذية الراجعة Feedback–driven Connection)[9] الذي يعد شرطًا أساسيا لنظم الرقابة الآلية ذاتية التغذية، وكان أحد هذين الجهازين مروحة للطاحونة الهوائية تبقى ريشها متجهة نحو الريح بشكل يضمن استمرارها في الدوران، فضلاً عن منظم آلي يضمن استمرار عمل المحرك البخاري بسرعة ثابتة.

وظهرت فكرة الروبوت أو الإنسان المعدني المتحرك لأول مرة في سلسلة قصص الأطفال الخيالية (مدينة أوز 1900م)، للكاتب الأمريكي (ليمان فرانك بوم 1856–1919م)، وإحداها قصة (الحطاب المعدني من أوز) التي تتحدث عن إنسان يعمل حطابا، لكن ساحرة شريرة تلقي عليه تعويذة يفقد بسببها أعضاءه تدريجيا، وكلما فقد عضوا، كان يلجأ إلى حداد يساعده ويصنع له بديلاً من المعدن حتى أصبح في النهاية إنسانا معدنيا بالكامل (إنسان آلي)، وتعود تسمية الآلات الشبيهة بالإنسان (Robot روبوت = إنسان آلي) إلى (جوزيف تشابيك) الذي اقتبس الكلمة التشيكية (روبوت Robota) الدالة على معنى العمل الشاق والسخرة أو العمل الإجباري،

وقدمها لأخيه الأديب (كارل تشابيك) ليستخدمها في مسرحيته (روبوتات روسوم العالمية 1920م) التي تدور بشأن مصنع ينتج أشخاصا آليين يسمون (الروبوتي).

ولم تكتف الأعمال الروائية الحديثة بتخيل هذه الكائنات وتسميتها، بل وناقشت أيضا ومنذ وقت مبكر إمكانية صناعة إنسان حقيقي من تجميع أجزاء من أجساد عديدة ميتة، واستخدامِ الطاقة الكهربائية في الصواعق لبث الحياة فيه، فتساءلت الكاتبة الإنكليزية (ماري وولستنكرافت شيلي1797-1851م) في روايتها الشهيرة (فرانكنشتاين1818م) هل يمكن خلق إنسان وبث الحياة فيه؟ وكيف سيكون مستقبل هذا الإنسان؟ وهل سيكون ذكيا ولديه شعور وأخلاق؟ وإذا كان كذلك، فهل يمكن أن تكون لديه حقوق الإنسان نفسها؟ ثم ناقشت الأفلام السينمائية والمسلسلات التلفزيونية قضايا وأسئلة مماثلة أيضا، مثل فيلم (رجل المائتي عام Bicentennial Man للممثل روبن ويليامز 1999م) الذي يحكي قصة رجل آلي ذكي يعمل في الخدمة المنزلية، لكن طول بقائه يساعده على الإفادة من التطور العلمي لإجراء عمليات جراحية متعددة لاستبدال أعضائه الميكانيكية والإلكترونية بأعضاء بشرية طبيعية حتى يتحول بعد قرنين إلى إنسان حي، فيطالب حينها بالاعتراف القانوني بإنسانيته، لكنه لا يحصل على هذا الاعتراف إلا في نهاية حياته كإنسان.

وظهر الموضوع نفسه في فيلم (الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence للممثلين هالي جويل و جود لو 2001م): الذي يحكي قصة أم تفقد ابنها الصغير، فتطلب من أحد الأطباء العاملين في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أن يصنع لها روبوتاً يشبهه، فيلبي طلبها، لكن طفرة تحدث فيه فتمنحه القدرة على الشعور بالعواطف البشرية، بما في ذلك الشعور بالحب لأمه، ثم الشعور بالمعاناة بعد أن تخلت عنه، وظهرت في أعمال فنية حديثة غيرها، أوجه وأبعاد أخرى لأدوار الإنسان الآلي المتمتع بذكاء اصطناعي يؤهله لأداء أدوار إنسانية، فكان (القائد المساعد Data في المسلسل التلفزيوني ثم سلسلة أفلام رحلة النجوم Star Trek 1966م) و (الخادم المساعد R2D2 في سلسلة أفلام حرب النجوم 1977م)، و (الروبوت Daneel Olivaw منقذ الجنس البشري في السلسلة القصصية التأسيس Foundation التي صدرت عام 1951م، ثم تحولت إلى أفلام عام 1982م)، و (الغازي المسيطر في سلسلة أفلام The Matrix 1999م) و (المدمر الشرير في المسلسل التلفزيوني Battlestar Galactica 2004م)، و (K.I.T.T. مطبق القانون في المسلسل التلفزيوني Knight Rider 2008م).

ويمكن تقسيم أنواع الإنسان الآلي العامل على نوعين أساسيين تبعا لوظائفه:

النوع الأول: الروبوت الذي يؤدي وظائف دقيقة وحساسة، لا يستطيع الإنسان أداءها، ويحقق فيها إنتاجية أدق وأسرع وأكثر من البشر.

النوع الثاني: الروبوت الذي يؤدي وظائف خطيرة في المفاعلات النووية، أو صعبة في المناجم أو أعماق البحر، أو قذرة أو مملة بما يجعل الإنسان لا يستطيع أداءها.

ويزعم بعض المفكرين المستقبليين مثل عالم الحاسوب والمخترع والكاتب الأمريكي (راى كروزويل 1948) أن الذكاء الاصطناعي سيمتلك عام 2029م ما يماثل قدرة العقل البشري على المعالجة المعلوماتية، وسيكون عام 2045م قادرا على تحسين نفسه بمعدل يتجاوز كل ما يمكن تصوره في الماضي. وحقق كورزويل رقما قياسيا في التنبؤ في مجال التكنولوجيا، فتوقّع عام 1990 أن الحاسوب سيهزم البشر عام 2000م، وتوقع ظهور الحواسيب المحمولة والأجهزة الذكية والانتقال إلى التكنولوجيا اللاسلكية، وتنبأ قبل الجميع بانتشار الإنترنت.

وراجع كروزويل عام 2010م توقعاته الخاصة السابقة ليرى ما تحقق منها، وادّعى أنه من ضمن 147 توقعا قام بها بين 1990–2010م، ثبتت صحة 115 توقعا بشكل تام، بينما كان 12 توقعا صحيحا بشكل أساس، وثلاثة فقط كانوا خاطئين كليا، منها توقعه استخدام السيارات ذاتية القيادة عام 2009م. وقال كورزويل عام 2017م: (إن عام 2029م سيكون موعد اجتياز الذكاء الصناعي اختبار تورنغ ليصل مستوى الذكاء البشري، وقد ويكون عام 2045م موعدا للتفردية التي ستحدث حينما نضاعف ذكاءنا الفعال مليار مرة بدمجه مع الذكاء الذي صنعناه بأيدينا)، وسنتمكن عام 2030م من زيادة حياة البشر بمقدار عام كل عام، وستظهر بعد 15 عاما الروبوتات النانوية وتتدفق عبر الأوعية الدموية، لتقوم بالإصلاحات وتربط دماغنا مع السحابة الإلكترونية، وسنتمكن حينها من إرسال الفيديوهات مباشرة من أدمغتنا، وعمل نسخ احتياطية من ذكرياتنا، وقال كورزويل عام 2015م: (نحن في طريقنا لنصبح سعداء أكثر، وجذابين أكثر، سنصبح أفضل في التعبير عن عاطفة الحب)، و (سيصبح بإمكاني الوصول لاسلكيا إلى عشرة آلاف حاسوب في ثانيتين، وستتضاعف قوتي الحسابية في السحابة عشرات آلاف المرات، وهذا ما سنقوم بفعله بقشرتنا المخية الحديثة، فلنقل إنني أمشي ورأيت شخصا قادما، فمن الأفضل لي أن أفكر بشيء ذكي لقوله، لكن 300 مليون وحدة في قشرتي المخية لن تتمكن

من ذلك، أنا بحاجة لمليار وحدة لثانيتين فقط، سأتمكن من الوصول لها في السحابة، تماماً كما أستطيع أن أضاعف ذكاء هاتفي الذكي آلاف المرات في اليوم).

وهذا السيناريو يشبه سيناريو الخيال العلمي الذي قدمه عالم الحاسوب والروائي الأمريكي (فيرنور ستيفن فينج Vernor S Vinge 1944–2004م) بعنوان (تفرد تقني)، وأكد عالم الفيزياء الأمريكي (إدوارد فريدكن1934–2023م) أن (الذكاء الاصطناعي هو المرحلة التالية في التطور)، وهي الفكرة نفسها التي سبق واقترحها لأول مرة المفكر والكاتب الفنزويلي (صموئيل بتلر1835–1902م) في ثلاث مقالات بعنوان (داروين بين الآلات أو بين المكائن)، ثم جمعها مع مقالات أخرى له وأصدرها في كتابه (على المدى Eerwhon) الذي خصصه للتحقق من صحة فرضيته عن قابلية المبدأ الداروينى للتطور (الانتخاب الطبيعي) للتطبيق على التطور التقني الذي رأى أنه سيصل مرحلة تهيمن فيها الآلات على البشر وتحل محلهم، مثلما رأى داروين أن الإنسان تطور وحل محل الحيوان الذي سبق وتطور وحل محل النبات الذي سبق وتطور وحل محل المعادن، ليدعو بتلر إلى (إعلان الحرب فورا وحتى الموت ضد الآلات وتدمير كل آلة). وفي كتاب بعنوان كتاب بتلر نفسه صدر عام 1998م، عرض المؤلف ومؤرخ التكنولوجيا الأمريكي (جورج ب دايسون1953) مسار التطور التكنولوجي وعلاقته بالبيئة المادية واتجاه المجتمع، ونظر إلى الإنترنت ككائن حي وواع، ثم تحدث أيضا في كتابه (كاتدرائية تورينغ 2012م) عن أسطورة خلق الكون الرقمي.

وإذ غير الذكاء الاصطناعي طريقة تعامل الناس مع التكنولوجيا لتصبح وسيلة أساسية لتعزيز القدرات البشرية، وزيادة القدرات الوطنية، والتصدي للتحديات العالمية، ودعم التعاون بين الإنسان والآلة في التعليم والتعلم والعمل، فقد بات تقدم الدول لا يقاس بمقدار ما تمتلكه من معلومات فحسب، بل ويقاس أيضا بقدرتها على تنظيم المعلومات واستخدامها، لتصبح الدول الأكثر تقدما في مجال المعلوماتية هي الأكثر قوة ماليا واقتصاديا وحتى عسكريا. وبلغ الأمر بالعديد من كتاب الخيال العلمي والمستقبليين حد توقع اندماج البشر والآلات في المستقبل ليصبحوا كائنات (مركبة أو هجينة Hybrid أو سايبورغ Cyborg) تمتزج فيها الأعضاء والقدرات الطبيعية والصناعية الميكانيكية والإلكترونية، لتكون بذلك أكثر قدرة وقوة من كليهما.

وتسمى هذه الفكرة (ما فوق الإنسانية Trans Humanism)، وتعود بجذورها إلى أعمال الكاتب الانجليزي (ألدوس هكسلي1894–1963م) الذي كتب عام 1931م روايته الشهيرة (عالم جديد شجاع) التي تدور أحداثها في دولة عالمية خيالية، يتدرج مواطنوها هرميا على أساس الذكاء، ويكون التكاثر فيها بالتحكم في المختبرات بالهندسة الوراثية الجينية للأجيال الجديدة لإنتاج طبقات اجتماعية مختلفة وفق تصميم محدد تحت ذرائع بلوغ وضمان السعادة والازدهار والمتعة والأمان، ويتعلم الناس في أثناء النوم، وتقيم السلطة دكتاتورية بلا دموع، وتحكم مجتمعا يحب عبوديته، ويعيش في معسكرات الاعتقال غير مرئية ولا مؤلمة، لكنه يستمتع بالحياة بفضل الدعاية أو تخدير العقول بالمخدرات أو ترويضها بالأدوية، وتتفكك الأسرة ومؤسسة الزواج، وتلقن الحكومة الأطفال ما تشاء وتربيهم بطريقتها، وستكون الديمقراطية والحرية في هذه الدولة موضوع كل بث افتتاحي، لكن الأسماء التقليدية والشعارات المقدسة ستبقى كما كانت في الماضي، والأقلية ونخبتها العالية التدريب من الجنود ورجال الشرطة والأمن والإعلاميين والمفكرين المتلاعبين بالعقل، ستحكم بالشكل الذي تراه مناسبا وبهدوء ومن وراء الستار.

وكتب الأكاديمي وعالم الطبيعة الأمريكي (روبرت إيتنجر1918–2011م) كتابا بعنوان (الإنسان هل يمكن أن يخلد حيًّا)، كانت فكرته تجميد البشر بتبريدهم فجائيا بالنيتروجين السائل، وحفظ أجسادهم قبل موتهم بدقائق على أمل إحيائهم مجددا، وتمثلت ألما فوق إنسانية أيضا في القصة اليابانية المصورة (شبح في المحار)، وسلسلة الخيال العلمي (الكثيب Dune)، وتابعت الروائية الإنكليزية ثم الأمريكية (باميلا آن مكوردك1940–2021م) إلى عمق التاريخ، الرغبة البشرية القديمة في صنع نماذج من الذكاء الاصطناعي، بوصفها رغبة ذات أصول يونانية سمتها (الرغبة في تشكيل الآلهة)، وقالت عنها في كتابها (آلات تفكر): (أحب أن أفكر في الذكاء الاصطناعي كتأليه علمي لتقاليد ثقافية جليلة)، (الذكاء الاصطناعي بشكل أو بآخر هو فكرة انتشرت في تاريخ الفكر الغربي، وهو حلم في حاجة ماسة إلى التحقيق)، (إن تاريخنا مليء بالمحاولات الغريبة والكوميدية والجادة والأسطورية والواقعية لصنعِ الذكاء الاصطناعي، واستنساخ ما هو أساسي فينا، متجاوزين في ذلك الوسائل العادية، وجيئةً وذهابا بين الأسطورة والحقيقة، أمدَّنا الخيال بما لم تمدنا به الورش، وانخرطنا لفترة طويلة في هذا الشكل الغريب من الاستنساخ الذاتي). وقد تطورت أساليب التواصل بين العقل البشري والحاسوب الآلي بشكل ملحوظ بعد أن

أصبح بمقدور المرضى المشلولين، نطق جمل باستخدام عقلهم، وبمقدور القردة مؤخرا لعب كرة الطاولة. وعلى أي حال، نحن كما يقول كوروزيل نسير في طريق طويل نحو مستقبل يحل فيه التكاتف بين الإنسان والذكاء الصناعي محل الطرائق القديمة.

تاريخ البحوث الحديثة بشأن الذكاء الاصطناعي

بدأ عدد قليل من العلماء في منتصف القرن العشرين ابتكار أسلوب جديد لبناء آلات ذكية بالاستفادة من الاكتشافات الحديثة في علوم الأعصاب، ونظرية رياضية جديدة عن المعلومات، وتطور علم التحكم الآلي أو السيبراني، وهو علم حديث نوعيا ظهر بداية عقد الأربعينيات من ق20 ومن أهم مؤسسيه عالم الرياضيات الأمريكي (نوربرت فينر1894–1964م) الذي عرَّف السيبرانية بأنها: (علم القيادة أو التحكم في الأحياء والآلات ودراسة آليات التواصل فيهما)، وقبل كل ذلك، اختراع الحاسوب الرقمي وتحويله إلى آلة يمكنها محاكاة عمليات التفكير الحسابي الإنسانية. وتقدم القول إن بحوث الذكاء الاصطناعي ابتدأت مع مؤتمر (كلية دارتموث) صيف عام 1956م، الذين أصبح العلماء الحاضرون فيه قادة بحوث الذكاء الاصطناعي، وكتبوا هم وتلاميذهم برامج مدهشة مكّنت الحاسب الآلي من حل مسائل في الجبر، وإثبات النظريات المنطقية والتحدث بالإنكليزية، وبحلول منتصف عقد الستينيات بدأت وزارة الدفاع الأمريكية تمول تلك البحوث بسخاء، وقدم هؤلاء الباحثين التوقعات الآتية:

1. هربرت سيمون عام 1965: (ستكون الآلات قادرة، في غضون عشرين عاما، على القيام بأي عمل يقوم به الإنسان).
2. مارفن مينسكي عام 1967: (سيتم في غضون جيل واحد... حل مشكلة خلق الذكاء الاصطناعي بشكل كبير).

لكنهم فشلوا أيضا في إدراك صعوبة بعض المشكلات التي ستواجههم، مما حرك الدعوات لتوجيه التمويل إلى مشاريع أكثر إنتاجية، فقطعت الحكومتان الأمريكية والبريطانية عام 1974م تمويلهما للأبحاث الاستكشافية غير الموجهة في مجال الذكاء الاصطناعي، لتحقق أوائل عقد الثمانينيات نجاحات تجارية في مجال برامج (النظم الخبيرة) التي تحاكي المعارف والمهارات التحليلية للخبراء البشريين. وإذ زادت أرباح أبحاث الذكاء الاصطناعي في السوق عام 1985م

على مليار دولار، فقد أعيد إليها التمويل الحكومي من جديد، ولكن أبحاث الذكاء الاصطناعي تعرضت لانتكاسة جديدة، لتعود في عقد التسعينيات لتحقيق نجاحات أكبر ولكن من وراء الكواليس.

الجدل حول الذكاء الاصطناعي

يتأسس الذكاء الاصطناعي على افتراض إمكانية التحديد والوصف الدقيقين لملَكة الذكاء الإنساني وتمييز أنواعه إلى درجة تسمح بتحويلها إلى برامج يمكن للآلات العمل وفقها. وعلى الرغم من نكسات الذكاء الاصطناعي عبر التاريخ، لكنه أصبح اليوم جزءا أساسيا من صناعة التكنولوجيا، ومسؤولاً عن حل أصعب المشكلات في علوم الحاسوب، وتعد بحوث الذكاء الاصطناعي عالية التقنية والتخصص إلى درجة أن بعض النقاد يعيبون على هذا المجال أنه (يتفكك)، وتتمحور المجالات الفرعية للذكاء الاصطناعي بشأن مشكلات معينة، وتطبيق أدوات خاصة، وحول اختلافات نظرية قديمة في الآراء، وتتضمن المشكلات الرئيسة للذكاء الاصطناعي قدرات مثل التفكير المنطقي، والمعرفة، والتخطيط، والإدراك، والتعلم، والتواصل، والاستجابة، والقدرة على تحريك وتغيير الأشياء، وما يزال الذكاء العام (الذكاء الاصطناعي القوي) هدفاً بعيدا لبعض الأبحاث في هذا المجال.

القوانين والفرضيات بشأن الذكاء الاصطناعي

قانون آلان تورنغ: ويفيد (أننا في نهاية المطاف، سنحكم على ذكاء الآلة بناء على أدائها، فإذا كان الجهاز يعمل بذكاء يضاهي الإنسان، فذكاؤه إذا يماثل ذكاء الإنسان).

أطروحة مؤتمر كلية دارتموث 1956م: وتفيد (أن قابلية كل جانب من عملية التعلم أو غيرها من مظاهر الذكاء للوصف، ستُمكّن الإنسان من تصميم آلة تحاكي هذا الذكاء وعملياته).

فرضية نويل وسيمون: وتفيد (أن نظام الرموز المادية لديه الوسائل الكافية للقيام بالأفعال الذكية بوجه عام)، ليكون جوهر الذكاء هو القدرة على معالجة الرموز.

مبرهنة غودل: وتفيد (أن أي نظام منطقي، مثل برنامج حاسوبي، لا يمكنه إثبات الجمل الصحيحة جميعا)، والتي وضعت حدودا لما يمكن للآلات فعله.

فرضية سيرل بشأن الذكاء الاصطناعي القوي (الغرفة الصينية): وتفيد (أن برمجة جهاز الكومبيوتر بالمدخلات والمخرجات الصحيحة وبشكل ملائم، تجعل منه عقلاً يعقل

بشكل يماثل عمل عقل الإنسان)، ولكن سيرل يرد على هذه الفرضية بحجته المعروفة (الغرفة الصينية)، التي تطلب منا النظر داخل الكمبيوتر، لمعرفة أين قد يكون هذا العقل.

فرضية العقل الاصطناعي: إن مفكرين وعلماء مثل (هانز مورفيك)، و (راي كروزويل) وغيرهما، يعتقدون أن بالإمكان تقنيا نسخ الدماغ في المعدات والبرمجيات، وبشكل مطابق للأصل تماما.

أنواع الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي الخاص

وهو الذكاء الاصطناعي المتخصص في مجال واحد، فأنظمة الذكاء الاصطناعي المصممة للعب الشطرنج، يمكنها فعل ذلك وحتى التغلب على بطل العالم في الشطرنج، لكنها لا تستطيع فعل شيء آخر غير ذلك.

الذكاء الاصطناعي العام

وهو الذكاء الاصطناعي الذي بمستوى ذكاء الإنسان في كل شيء، وإنشاء هذا النوع من الذكاء أصعب من النوع السابق ولكن الدراسات والتجارب تقف اليوم على بوابته.

الذكاء الاصطناعي الفائق

وهو الذكاء الاصطناعي الذي يعرفه الفيلسوف السويدي في جامعة أكسفورد (نيك بوستروم 1973) بأنه: (فكر أذكى بكثير من أفضل العقول البشرية في كل مجال تقريبا، بما في ذلك الإبداع العلمي والحكمة العامة والمهارات الاجتماعية).

مشكلات الذكاء الاصطناعي

لقد كان البشر وما زالوا يحلون معظم مشكلاتهم باستخدام أحكام بديهية سريعة وغير واعية عن طريق الاستنتاج التدريجي، وهذا ما يحاول الباحثون في علم الذكاء الاصطناعي محاكاته آليا، ولكن السعي لمحاكاة (أو صنع) الذكاء الإلكتروني، خلق مشكلات عديدة ناجمة عن رغبة الباحثين في أن يكون النظام الإلكتروني الذكي قادرا على تجسيد سمات أو قدرات: **الاستنتاج، والتفكير المنطقي، وحل المشكلات**. وقد وضع الباحثون الأوائل في علم الذكاء الاصطناعي، برامج حاسوبية تحاكي التفكير المنطقي الاستنتاجي المتسلسل الذي يقوم به البشر عند حل الألغاز ولعب الطاولة أو الشطرنج. وتوصلت الأبحاث في عقدي الثمانينيات والتسعينيات من القرن

العشرين إلى وسائل ناجحة للتعامل مع المعلومات غير المؤكدة أو غير الكاملة، مستخدمة في ذلك مفاهيم من الاحتمالية والاقتصاد. ويتطلب تعامل البرامج الحاسوبية مع المشكلات الصعبة، توافر موارد حسابية هائلة، مما يتسبب في حدوث (انفجار اندماجي) يجعل مقدار الذاكرة والوقت اللازمين للحواسيب فلكيين حينما تتجاوز المشكلة حجما معينا، وهو ما جعل ابتكار برامج أقدر على حل المشكلات، وأولوية قصوى لأبحاث الذكاء الاصطناعي.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي

يستخدم الذكاء الاصطناعي اليوم بنجاح في مجموعة واسعة من المجالات مثل النظم الخبيرة ومعالجة اللغات الطبيعية وتمييز الأصوات وتمييز وتحليل الصور والتشخيص الطبي، وتداول الأسهم، والتحكم الآلي، والقانون، والاكتشافات العلمية، والعاب الفيديو وألعاب الأطفال ومحركات البحث على الإنترنت، وفي كثير من الأحيان، حينما يتسع استخدام التقنية لا ينظر إليها بوصفها ذكاء اصطناعيا، فتوصف أحيانا بأنها نتيجة للذكاء الاصطناعي، ومن الممكن أيضا دمجها في الحياة الاصطناعية.

المصادر والهوامش

(1) تقاس وحدة المعلومات الرقمية الموجودة في الحاسوب وفي الاتصالات كما يلي:
- البايت وهي الوحدة الأولية لاحتساب الكم المعلوماتي في ذاكرة الحاسوب.
- الكيلو بايت = 1024بايت، الميجا بايت = 1024 كيلو بايت، الجيجا بايت = 1024 ميجا بايت، التيرا بايت = 1024 جيجا بايت، البيتا بايت = 1024 تيرا بايت، الأكسا بايت = 1204 بيتا بايت (ألف مليون جيجا بايت)، الزيتا بايت = 1024 أكسا بايت، ويعني هذا أن 1 زيتا بايت = 1،099،511،627،776 جيجا بايت، وتشير التوقعات الأخيرة أن حجم البيانات عام 2025م يمكن أن يعادل (181 زيتا بايت × 1،099،511،627،776 جيجا بايت).

(2) علي عباس مراد. الأمن والأمن القومي.مقاربات نظرية. دار الروافد الثقافية، بيروت. 2017م.

(3) السيبرانية Cyber: وهي كلمة معربة لفظًا عن الكلمة الإنكليزية سيبرنيتيكس Cybernetics التي تعني (التوجيه أو التحكم أو الضبط والسيطرة)، ومركب من أصلها مصطلحات التهديد السيبراني Threat والإرهاب السيبراني Cyber Terrorism والأمن السيبراني Cyber security.

(4) ماكس فيبر. رجل العلم ورجل السياسة. ترجمة: جورج كتورة. المنظمة العربية للترجمة. بيروت، ص8. 2011م.

(5) جميل مطر. حدود على السياسة في عالم بلا حدود. مجلة المستقبل العربي. بيروت. العدد 236. ت1، ص11، أكتوبر1998م.

(6) يمكن لمن يرغب في معرفة دور (آلان ماتيسون تورنغ) في صناعة الكومبيوتر في أثناء الحرب العالمية الثانية لاستخدامه في فك الشفرات العسكرية الألمانية، أن يشاهد فيلم (لعبة التزييف أو التقليد أو المحاكاة The Imitation Game) الذي يتحدث عن ذلك.

(7) يُمكن لمن يريد أن يعرف بشكل عملي هذه القوانين وتطبيقاتها ونتائج خرقها، أن يشاهد فيلم (أنا رجل آلي I Robot) الصادر عام 2004م، والمقتبس من قصة إسحق عظيموف التي تحمل الاسم نفسه.

(8) يعيش العالم اليوم بفضل ما تحقق له من المنجزات التقنية العالية القدرة، أجواء (الثورة الصناعية الرابعة) التي شملت شتّى جوانب الحياة، وغيّرت حاضر البشرية اليوم كثيرًا، وستغيّر مستقبلها على المدى القريب كثيرًا أيضًا، فقد اخترع (جيمس واط ت: 1819م) عام 1775م المحرّك الآلي البخاري الذي يشتغل بقوة بخار الماء، ليكون أساس الثورة الصناعية الأولى التي نشأ في ظلّها كثير من المشاريع الصناعية الكبرى التي تعتمد على المكائن والآلات البخارية، بدل الاعتماد على الأيدي البشرية العاملة. ثم ظهرت الطاقة المحركة الكهربائية التي أحدثت (الثورة الصناعية الثانية) في الثلث الأخير من ق19، بفضل اختراع محطات توليد الكهرباء والمحركات الكهربائية التي حلت محل المحرّكات البخارية في تشغيل المكائن والآلات وتسيير القاطرات والناقلات. ثم حدثت (الثورة الصناعية الثالثة أو الثورة الصناعية الرقمية) بعد أن ظهرت في الثلث الأخير من ق20، وبالتحديد عام 1969م (الحواسيب الإلكترونية Computers)، المتصلة ببعضها عبر شبكة الاتصالات الإلكترونية (الإنترنت Internet) التي تعد بحق، من أعظم الاختراعات في مجال الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، والتي كان من أبرز وأهم نتائجها، انتقال المجتمعات من الاعتماد على الآلات إلى الاعتماد على المعلومات (ينظر: لاري هيثواي. إتقان الثورة الصناعية الرابعة. مجلة فكر. مركز العبيكان للأبحاث. ع14. نيسان/أبريل2016م. ص ص112-113؛ فواز العلمي. الثورة الصناعية الرابعة. في: السجل العلمي لمنتدى أسبار الدولي2017م: الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة-الثورة الصناعية الرابعة، الرياض. 2017م. ص74-78).

وإذ كانت الحواسيب الإلكترونية التي أحدثت الثورة الثالثة الصناعية الثالثة، تعاني من التناقض بين قدرتها على معالجة البيانات والقيام بالعملياتِ الرياضية بكميات هائلة وسرعة تفوق سرعة البشر ملايين المرات، وعجزها عن القيامِ بأبسط الأمور التي يقوم بها طفلٌ صغيرٌ، كالتفكير والإدراك والتعلم الذاتي واتخاذ القرارات والتعرف على البيئة المحيطة والتخاطب والتواصل مع الآخرين بواسطة اللغات الطبيعية، وغير ذلك. فقد شعر العلماء والمتخصصون بضرورة العمل على حل هذا التناقض بالعمل على تزويد الحواسيب الإلكترونية والآلات بالقدرة على السمع والرؤية والتفكير والإدراك والحس والشعور بما حولها، وأن تتعلّم ذاتيًا، وتتخذ قرارات، وتتواصل

مع بعضها، وتتخاطب مع البشر بلغاتهم الطبيعية، وتفهم الأفعال، وترد عليها، وأن تبلغ في قدراتها الاصطناعية حد محاكاة السلوك البشري، ومن ثم التصرف كما يتصرف البشر، وعملوا في سبيل ذلك على ترميز اللغات الطبيعية بأشكال تجعلها مفهومة للحواسيب، ليصبح من الطبيعي الآن إجراء حوار بين الإنسان والآلة بأي من اللغات الطبيعية، بدل لغات البرمجة التي لا يفهمها إلا المتخصصون، وهو ما يسمى في علم الذكاء الاصطناعي (تفاعل الإنسان مع MMI = Man Machine Interaction)، وهو التفاعل الذي أصبحت الحواسيب والآلات قادرة عليه بفضل تزويدها بالقدرة رؤية الأشياء المحيطة، والتفاعل معها عبر التقنيات المسماة (الرؤية الحاسوبية أو الكومبيوترية Computer Vision) التي تعني القدرة على تمييز الصور، والوجوه، والتمييز بين الأشخاص والأشياء والأصوات، ومحاكاتها وتحويلها إلى نصوص مكتوبة، وتحويل النصوص المكتوبة إلى نصوص مقروءة، وحتى التمييز بين ملايين البشر باستخدام بصمات الأعين والأصابع وملامح الوجوه. وظهرت أيضًا ونتيجة لذلك، تقنيات ذكية تعرف بـ (إنترنت الأشياء Internet of Things) التي تربط الآلات والأجهزة المادية جميعًا من حولنا بشبكة الإنترنت، بحيث تكون هذه الأشياء قادرة على التواصل فيما بينها بطريقة تمكنها من تبادل البيانات، واتخاذ القرارات حتى أصبح الإنترنت اليوم بمثابة الروح التي تبث في هذه الأجهزة الصماء والآلات الجامدة؛ لتجعلها تحس وترى وتسمع وتسجل وتتواصل وتتفاعل من خلال برمجيات ذكية تحكم عملها.

(9) وهي المعلومات التي يتلقاها الفرد أو الجهاز عن عمله ونتائجه، وتوضح له أخطاءه ومقدار تقدمه وتعلمه، ومدى ملاءمة عمله للهدف الذي يبتغي الوصول إليه.