ثورة قادمة:
ابتكارات تكنولوجية تغير نمط حياة الأفراد وأوضاع الدول

إيهاب خليفة

مسؤول وحدة التطورات التكنولوجية بمركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة

تسير التطورات التكنولوجية بسرعة كبيرة، بصورة تجعل الحديث عن بعض الأشياء مثل الطباعة ثلاثية الأبعاد، والطائرات من دون طيار، وعصر المعلومات الكبيرة (Big Data)، من الأمور القديمة على الرغم من حداثة ظهورها، وهو ما يثير التساؤل حول الطبيعة المتصورة للتطورات التكنولوجية القادمة، وإلى أي مدى سوف تؤثر على تفاعلات الأفراد والدول.

من شأن التطورات التكنولوجية القادمة أن تختزل الأوقات والمسافات بصورة أكبر من الوقت الحالي، إذ يطرح المخترعون مقترحات لابتكارات يمكن أن تؤدي إلى السفر من نيويورك إلى دبي في 22 دقيقة فقط، وتقوم بتحميل 224 جيجابيت من البيانات في ثانية واحدة، وأن تحصل على منتجات ذكية قادرة على تجميع وترتيب نفسها ذاتياً بما يوفر الوقت والجهد، وأن تقوم بتخزين 455 مليار جيجابيت (ايجزابايت) في جرام واحد فقط من الحمض النووي (DNA)، وأن تتواصل بين أصدقائك عبر توارد الأفكار والخواطر من دون الحاجة إلى التكلم، وأن تصعد مركبات الفضاء إلى طبقات الجو العليا من خلال "مصعد فضائي" بدلاً من الصواريخ الحالية.

وعلى الرغم من أن البعض قد يتصور أن هذه مجرد خيالات أو تكهنات بما سيكون عليه المستقبل، فإن بعض هذه التقنيات قد بدأ الشروع في تنفيذها، إذ إن بعضها بدأ تجريبه في المختبرات لطرحه للاستخدامات التجارية، حيث تتشارك معظم هذه التقنيات في قدرتها على تسريع نمط الحياة البشرية بصورة كبيرة، وزيادة كمية البيانات التي يمكن نقلها وتخزينها في حجم صغير، وهو ما يؤدي إلى تغير شكل الحياة البشرية وزيادة التحديات التي قد تواجها الدول.

أولاً: ابتكارات تكنولوجية فارقة

تساعد التطورات التكنولوجية القادمة على تقليص الوقت، إذ يمكن تحميل ملايين الجيجابيت عبر الإنترنت، وأن تقطع مئات الكيلومترات، وأن تصنع آلاف الأجهزة، في دقائق معدودة، فتختصر المسافات والأوقات، وتسير الحياة البشرية بسرعة كبيرة جداً، من شأنها أن تؤثر تأثيراً مباشراً على شكل الحياة البشرية، وأن تفرز تداعيات قد تكون إيجابية تساعد في رخاء البشرية، وإن كان لا يمكن إغفال تداعياتها السلبية المحتملة، وفيما يلي سيتم إلقاء الضوء على بعض هذه المبتكرات الجديدة:

1- الانتقال عبر المحيطات في دقائق معدودة عبر "انتيبود": لا يكاد العالم يستوعب

صدمة الطائرة "سكريمر"، التي تم الإعلان عنها في أكتوبر 2015، والتي تفوق سرعتها سرعة الصوت بـ 10 أضعاف، ويمكنها أن تقطع المسافة من نيويورك إلى لندن في 30 دقيقة فقط، حتى فاجأنا مصممها بعدها بثلاثة أشهر بتصميم آخر أطلق عليه "انتيبود".

وعلى الرغم من أن الطائرة لم يتم إنتاجها بعد، ولم تتعد كونها تصميماً على الورق فقط، فإنها من المفترض نظرياً أن تقطع المسافة نفسها من نيويورك إلى لندن في 11 دقيقة فقط[1]، وذلك من خلال استخدام معززات صاروخية قابلة لإعادة الاستخدام يتم وضعها على أجنحة الطائرة، تمنحها إمكانية الوصول إلى ارتفاع 40 ألف قدم وسرعة 5 ماخ قبل أن تنفصل عنها وتعود إلى القاعدة، ثم يقوم جهاز الكمبيوتر الموجود على متن الطائرة بتشغيل المحرك النفاث، كما تساعد فوهة موجودة في مقدمة الطائرة على نفاذ الهواء لعدم الاحتكاك، للانطلاق بسرعة تجعلها قادرة على قطع مسافة 20 ألف كيلومتر وعلى متنها 10 أشخاص في أقل من ساعة[2].

2- استخدام "فوتونات" الضوء لنقل البيانات عبر الإنترنت: نجح علماء في إستونيا في نقل المعلومات عبر استخدام تكنولوجيا لاي فاي (Li-Fi) حيث تعتمد هذه التكنولوجيا على نقل البيانات من خلال فوتونات الضوء، والفوتون في الفيزياء هو حزمة من الطاقة الكهرومغناطيسية تشكل الضوء.

وإذا أمكن نقل البيانات عبر هذه الحزم الضوئية، فإننا سنحصل على سرعة فائقة لعملية نقل البيانات، وهو ما حدث بالفعل، حيث نجح العلماء داخل المختبر في استخدام تكنولوجية "لاي فاي" من تشغيل إنترنت بسرعة فائقة تفوق سرعة الواي فاي (Wi-Fi) الحالية 100 مرة، بصورة تمكن من تحميل 224 جيجا من البيانات في ثانية واحدة[3].

3- التواصل عبر التخاطر الذهني بين الأفراد: نجح علماء من جامعة هارفارد في سبتمبر 2014 في إجراء أول تجربة للتواصل من خلال التخاطر الذهني (Telepathy)، حيث جلس أحد الأفراد في مدينة مومباي بالهند، ووضع على رأسه سماعة لاسلكية متصلة بالإنترنت، وجلس آخر في باريس بفرنسا، وبمجرد أن فكر الأول في إلقاء التحية، ومن دون أن ينطق بكلمة، أدركها الشخص الآخر، فقط من خلال توارد الأفكار والخواطر.

ويتم ذلك من خلال استغلال الموجهات والنبضات الكهرومغناطيسية التي يرسلها المخ نتيجة عملية التفكير، ثم تحويلها إلى إشارات يمكن إرسالها عبر الإنترنت، ويتم استقبالها من الطرف الآخر، وتحويلها إلى موجات يستطيع الدماغ البشري ترجمتها وفهمها[4].

4- إنتاج أدوات قادرة على تجميع نفسها ذاتياً: إذا كانت الطابعات ثلاثية الأبعاد بدأت في غزو الأسواق، وأصبح من اليسير الحصول عليها في كثير من الدول، والتي تستطيع طباعة مكونات مادية مثل الأطعمة والأسلحة، وبناء المنازل وهياكل السيارات وبعض أجزاء صواريخ الفضاء، فإن هناك بعض التجارب التي تعمل على إنشاء طابعة رباعية الأبعاد (4D Printer)، ولعل البعد الرابع المقصود به في هذه الطابعة هو الزمن.

وتعتمد هذه الطابعة على تكنولوجيا النانو في بناء أدوات مبرمجة تعمل على تجميع نفسها ذاتياً (Self-Assembly)، حيث إن مشكلة الطابعة ثلاثية الأبعاد هي بناء الهياكل من خلال طبقات، ثم إعادة تجميها، بينما تعمل الطابعة رباعية الأبعاد على إنشاء هياكل ذكية قادرة على تجميع نفسها بصورة ذاتية[5]، ويعتبر المشروع مازال في بدايته، حيث تم إنتاج مجسمات وأشكال أولية قادرة على تجميع نفسها، وليس منتجات نهائية.

5- تخزين ملايين الوثائق داخل الـ DNA: يعتبر الحمض النووي (DNA) هو أقدم وسيلة لتخزين البيانات في التاريخ بما يتميز به من قدرة على نقل البيانات والمعلومات الوراثية الخاصة بالكائنات الحية من جيل إلى آخر، وقد طور الباحثان جورج تشرتش وسري كوسوري في علم الجينات في جامعة هارفارد، خصائص الحمض النووي لكي تكون قادرة على تخزين المعلومات الرقمية، حيث تمكنا عام 2011 من تخزين النسخة الرقمية لكتاب كامل مؤلف من 300 صفحة تعادل نحو 700 تيرابايت (ألف جيجابيت) على مواد مصنوعة من جرام واحد من الحمض النووي[6].

ونجح علماء في جامعة كامبريدج في تخزين المجموعة الكاملة لمسرحيات شكسبير الغنائية، والبالغ عددها 154 أغنية داخل الحمض النووي[7]، حيث تمكن جرام واحد فقط من الحمض النووي من تخزين 455 مليار جيجابيت (ايجزابيت) مدى الحياة[8]، وهو ما يثير التساؤل حول إمكانية أن يكون جسد الإنسان في المستقبل وسيطاً لتخزين البيانات، ومع ذلك، فإن الجانب السلبي في تلك التقنية هو تكلفتها المرتفعة، ولكن يتوقع العلماء أن تنخفض تلك التكلفة خلال 10 سنوات بشكل كاف يسمح بتخزين أهم وأكبر قدر ممكن من بياناتنا الخاصة[9].

6- الذهاب إلى الفضاء عبر مصعد كهربائي: نجحت شركة (Thoth Technology) الكندية من إنشاء تقنية جديدة لصعود الفضاء، وهي "المصعد الفضائي"، وهو عبارة عن مصعد بارتفاع 20 كيلومتراً، أي ما يعادل أكثر من 20 ضعف ارتفاع برج خليفة.

ويعمل هذا المصعد على توصيل الأقمار الصناعية ومركبات الفضاء إلى الغلاف الجوي، بما يخفض تكلفة صناعة الفضاء إلى الثلث بفضل خفض استهلاك الوقود، ووفقاً لهذا الاختراع سيتم إطلاق مركبات الفضاء من سطح

المصعد، ويمكنها أن تعود إليها مرة أخرى للتزود بالوقود وإكمال مهمتها في الفضاء من جديد[10]، ومع ذلك لم يتم إنتاج هذا المصعد حتى الآن، بل هو أيضاً مازال تصميماً حصلت على براءة اختراعه الشركة الكندية، ولم تشرع في تنفيذه بعد.

ثانياً: خمسة تأثيرات محتملة

تتعدد التداعيات التي قد تفرزها التطورات التكنولوجية على شكل الحياة، سواء كانت سياسية أو اقتصادية أو اجتماعية، فمن المحتمل أن تؤثر على شكل الدولة ووظائف الحكومة، وقد تخلق أنماطاً جديدة من التهديدات الأمنية التي تواجه الدول والأفراد على السواء، وتعطي نفوذاً للآلات بصورة أكبر على الإنسان، وفيما يلي أبرز هذه التداعيات المحتملة:

1- فرص تأثير أكبر للدول "المتقدمة" ولو كانت "صغيرة": ارتبطت قدرة دولة ما على التأثير في العلاقات الدولية، وأن تحقق أهدافها الاستراتيجية، بما تمتلكه من موارد وفقاً لحجمها الجغرافي، وعدد سكانها، حيث اعتبرت عناصر، مثل مساحة الدولة وعدد سكانها من أدوات النفوذ في العلاقات الدولية، ولكن التطورات التكنولوجية الحالية قد تغير هذه النظرة التقليدية، فتعطي فرصة أكبر للدول صغيرة الحجم التي لديها قدرة على مواكبة التطور السريع في المجال التكنولوجي، على حساب الدول كبيرة الحجم التي تتأخر في مسايرة هذا التقدم.

2- زيادة الصراع بين الدول وشركات التكنولوجيا: نظراً لأن التكنولوجيا هي التي تقود تطور الحياة البشرية حالياً، فإنه من المنطقي أن تكون أكبر أربع شركات عالمية من حيث القيمة السوقية في العالم خلال 2016 هي شركات تكنولوجيا المعلومات، وأولها شركة الفابيت المالكة لجوجل، تليها آبل ثم ميكروسوفت ثم فيس بوك. وتمتلك هذه الشركات وغيرها العديد من المعلومات عن جميع مستخدميها حول العالم، وهو ما قد يؤدي إلى صدام بين كثير من الدول وبعض هذه الشركات[11].

ومن بين الأمثلة على هذه الصراعات، الصدام بين شركة جوجل والحكومة الصينية في عام 2010، والصدام المتكرر بين شركة آبل والحكومة الأمريكية، والصدام بين شركات مواقع التواصل الاجتماعي وبعض الدول، مثل إيران وتركيا، وذلك بسبب رغبة هذه الحكومات، إما في الحصول على البيانات الشخصية لبعض مستخدمي الخدمات التي تقدمها هذه الشركات، أو اعتراضاً على ما يتم تداوله على تلك المنصات.

ومع استمرار هذه الشركات في تطوير تكنولوجيات المستقبل مثل التخاطر واللاي فاي وأدوات التخزين، فإن احتمالات الصدام مع الدول قد تزداد مستقبلاً، ومن هنا قد تبدأ مرحلة جديدة من مراحل مشاركة الشركات الكبرى للدول في سيادتها المعلوماتية على مواطنيها.

3- إعادة ترتيب الأوليات وتغير طبيعة التهديدات: تفرض التحديات التكنولوجية القادمة على الحكومات أن تتطور من أسلوبها، فسرعة الإنترنت العملاقة، وحجم التخزين غير المسبوق مع صغر حجم أدوات التخزين، سيجعل المعلومات أكثر انتشاراً، ويصعب السيطرة عليها، وستصبح حركة الأفراد في السفر والانتقال أسرع وأسهل في نفس الوقت، ولن تتمكن المجتمعات المغلقة من وقف الأفكار المتدفقة إليها بأدواتها التقليدية.

تفرض التحديات التكنولوجية القادمة على الحكومات أن تتطور من أسلوبها، فسرعة الإنترنت العملاقة، وحجم التخزين غير المسبوق مع صغر حجم أدوات التخزين، سيجعل المعلومات أكثر انتشاراً، ويصعب السيطرة عليها، وستصبح حركة الأفراد في السفر والانتقال أسرع وأسهل في نفس الوقت، ولن تتمكن المجتمعات المغلقة من وقف الأفكار المتدفقة إليها بأدواتها التقليدية.

وسوف تفرض هذه التطورات على الحكومات أن تكون أكثر ذكاءً في تقديم خدماتها للأفراد من خلال الحكومات الذكية، وأكثر قدرة على حماية حدودها وأمن مجتمعها من التهديدات التي تطرحها التطورات التكنولوجية، من خلال السبق في امتلاك وتطوير هذه الأدوات، حتى تكون قادرة على تنظيم استخدامها، وتلافي سلبياتها، وتقنين عملية تداولها، وأن تطور من أجهزتها الأمنية لكي تتعامل مع أنماط مختلفة من الجرائم، تكون فيها الأسلحة سهلة التصنيع من خلال أجهزة الكمبيوتر، وشديدة في التدمير من خلال وصولها لأكبر عدد من الأفراد.

4- الانتقال إلى مرحلة (Tiny Data): يعيش العالم الآن في مرحلة البيانات الكبيرة (Big Data)، والتي تعني البيانات التي يتم الحصول عليها نتيجة خلق علاقات بين مصادر مختلفة للمعلومات، مثل المعاملات المالية ومحركات البحث وشبكات التواصل الاجتماعي، والحساسات (Sensors) والمعلومات الناتجة من تواصل الآلات مع بعضها البعض عبر إنترنت الأشياء، هذه المعلومات يتم تخزينها وتحليلها عبر برامج عملاقة تعمل على إعادة تصنيف هذه المعلومات، وإنشاء روابط بينها وبين بعضها البعض، بهدف المساعدة في فهم جميع أبعاد الظاهرة محل الدراسة[12].

وقد حان الوقت لكي ننتقل إلى مرحلة جديدة أخرى وهي مرحلة (Tiny Data) وهي العملية اللاحقة لتحليل البيانات الكبيرة، والتي تستهدف الحصول على أهم المعلومات المطلوبة (The Most Important Data)، بسرعة ودقة عاليتين، وهي في الحقيقة بيانات غير موجودة، بل يتم استنباطها والتوصل إليها من خلال عملية تحليل البيانات العملاقة، والتي تساعد في فهم المستقبل بصورة أفضل،

واتخاذ قرارات في الوقت الحالي لها تأثيرات في المستقبل القريب[13].

5- بيئات يصعب التحكم فيها: تعتمد التكنولوجيا الجديدة على تطوير الذكاء الصناعي، بحيث تصبح الآلات قادرة على اتخاذ قراراتها بصورة مستقلة أكثر من الوقت الحالي، وأن تنتشر هذه الآلات في الشوارع والطرقات، فنجد أن السيارات ذاتية القيادة تعرف طريقها ووجهتها، وقادرة على اتخاذ كافة قراراتها بصورة مستقلة، بداية من تحديد الطريق الأنسب الذي ستسلكه في مهمتها، مروراً بتحديد سرعتها المناسبة وأماكن توقفها الملائمة.

ويتم استخدام الطائرات من دون طيار في العديد من الأغراض، ليس فقط الأغراض العسكرية، بل المدنية والتجارية أيضاً، كما يتزايد إنتاج تطبيقات ذكية قادرة على أن تحمي نفسها من الهجمات الإلكترونية والفيروسات، وأن نجد هواتف تشحن ذاتياً، فجميع هذه التطورات وغيرها من شأنها أن تخلق بيئة جديدة ركيزتها الأساسية هي الذكاء الاصطناعي، تستطيع أن تتخذ فيها قرارها بصورة مستقلة نوعاً ما عن الإنسان، فتكون المحصلة النهائية هي بيئة يصعب على الإنسان التحكم فيها.

خاتمة

تركت التكنولوجيا الحالية تداعيات عديدة، منها التداعيات الإيجابية مثل تقليل عدد ساعات العمل وتوفير الوقت والجهد ومضاعفة الإنتاجية وزيادة الكفاءة، سواء كان ذلك من خلال استخدام الروبوت في الأعمال اليدوية والروتينية، أو في المصانع وخطوط الإنتاج، كما تستخدم الدرونز أيضاً في عمليات نقل وتوصيل البضائع، ومراقبة الطرق والحدود.

وعلى الرغم من تلك الإيجابيات، فإن هناك العديد من التداعيات السلبية على الأفراد، مثل زيادة نسبة البطالة، فضلاً عن التأثيرات الاجتماعية الأخرى، مثل زيادة سيطرة الآلة على الإنسان، وفصل الإنسان عن عالمه الحقيقي باعتباره كائناً اجتماعياً، إلى عالم افتراضي يتعامل فيه مع الآلات أكثر من تعامله مع البشر.

أما فيما يتعلق بالدولة، فتتمثل أبرز التداعيات في ظهور أنواع جديدة من الجرائم، وتطور أدوات التخفي وعدم القدرة على التعقب، أو من خلال وضع تحديات جديدة على الدولة خاصة بضرورة تحسين مستوى معيشة الأفراد، وتسهيل امتلاك التكنولوجيا المتقدمة حتى تحظى برضا المواطنين.

أما التداعيات التي ستترتب على تكنولوجيا المستقبل القريب، فلا تختلف تأثيراتها على التداعيات السابقة، خاصة فيما يتعلق بالتأثير على طرق التفكير، وأدوات الإنتاج، واحتياجات الأفراد، وعلاقات الدول، فالوفرة في المعلومات وتدفقها بكميات كبيرة في وقت صغير جداً، من شأنهما التأثير على طريقة تفكير الأفراد والمؤسسات، فتحتل البيانات الصغيرة (Tiny Data) أهمية كبيرة لديهم.

ومن جهة ثانية، فإنه مع توافر الطابعات الثلاثية الأبعاد للاستخدامات التجارية، ومن بعدها الطابعات رباعية الأبعاد، فإنه يتوقع أن يترك ذلك تداعيات على أدوات الإنتاج، فتحتل هذه الطابعات مكانها في المصانع بدلاً من الآلات التقليدية، ومع توافر إنترنت بسرعة فائقة مع تكنولوجيا اللاي فاي، والقدرة على قطع مئات الأميال في دقائق، سوف تزداد حاجات الأفراد، وهو ما يزيد من التحديات المفروضة على الدول التي تسعى لتحقيق رضا مواطنيها.

وفي النهاية، فإن جميع هذه التطورات من شأنها إتاحة الفرص لدول صغيرة الحجم قليلة السكان لكي تلعب دوراً أكبر من حجمها ومواردها الجغرافية في السياسة الدولية، بصورة قد تغير من المفاهيم التقليدية لممارسة النفوذ في العلاقات الدولية بحيث تلعب الدول "الأكثر تقدماً" الدور الرئيسي في العلاقات الدولية بدلاً من الدول "الأكبر".

1- سكريمر .. طائرة جديدة أسرع من الصوت 10 أضعاف، **موقع مصر العربية**، 27 أكتوبر 2015، تاريخ دخول 19 فبراير 2016، موجود على الرابط التالي: http://goo.gl/FsFOJ1

2- Fly from New York to London in 11 MINUTES: Radical 'Antipode' concept plane that uses rocket boosters revealed, **Daily Mail**, 26 January 2016, accessible at: http://goo.gl/yzCK8K (Last accessed: 15 Feb 2016).

3- LiFi internet: First real-world usage boasts speed 100 times faster than WiFi, **IBTimes**, 23 Nov 2015, accessible at: http://goo.gl/lYBphg (Last accessed: 17 February 2016)

4- Scientists claim 'telepathy' success after sending mental message from one person to another 4,000 miles away, **Daily Mail**, 6 September 2014, accessible at: http://goo.gl/TCvm9f (Last accessed: 20 Feb 2016)

5- The emergence of "4D printing , **Ted**, Feb 2013, accessible at: https://goo.gl/u0wIha (Last accessed: 11 Feb 2016).

6- الحمض النووي ذاكرة المستقبل، **جريدة الخليج**، تاريخ نشر 2 يناير 2013، تاريخ المطالعة 21 فبراير 2016، موجود على الرابط التالي: http://goo.gl/JKuBxM

7- Shakespeare and Martin Luther King demonstrate potential of DNA storage, **The Guardian**, 24 January 2013, accessible at: https://goo.gl/2qxF9Y (Last accessed 16 Feb 2016)

8- The eternity drive: Why DNA could be the future of data storage, **CNN**, 25 Feb 2015, Accessed 13 Feb 2016, on http://edition.cnn.com/2015/02/25/tech/make-create-innovate-fossil-dna-data-storage/

9- محمد عادل، طريقة جديدة لتخزين البيانات في الـ DNA، 26 يناير 2013، **موقع أخبار التقنية**، موجود على الرابط التالي: http://goo.gl/TIdWu0

10- مصعد فضائي بطول 20 برج خليفة، **موقع روسيا اليوم**، 17 أغسطس 2015، موجود على الرابط التالي:https://goo.gl/ctBYkM

11- ما هي أكبر 10 شركات في العالم من حيث القيمة السوقية؟، **موقع الجريدة**، 4 فبراير 2016، موجود على الرابط التالي: http://goo.gl/BfuW4U

12- Big Data: What it is and why it matters, **SAS**, accessible at: http://goo.gl/zE5KeF (Last accessed: 12 Feb 2016,)

13- Forget Big Data: How Tiny Data Drives Customer Happiness, **Trello**, accessible at: http://goo.gl/nqO2wh (Last accessed 12 Feb 2016)