الذكاءُ الاصطناعي وسرديّات المستقبل: أيّ عالَمٍ ينتظر البشرية؟

حبيب سروري

(ندوة «سرديّات المستقبل»، الجامعة الأنطونية، بيروت، 22-23 أيلول/سبتمبر 2025)

(1) توطئة: جدليّةُ سَهم الزمن

في مسار سهمِ الزمن، هناك علاقةٌ بديهيّةٌ متشابكةٌ حميمة بين الماضي والحاضر والمستقبل:
لا يمكن فهمُ الحاضرِ تماماً — سياساتِه، سلطاتِه، حروبِه، أديانِه، هويّاتِ بشرِه — من دون ذاكرة التاريخ. إذ نحن جميعًا ورثةُ ماضينا، شئنا أم أبينا، علِمنا بذلك أم جهلناه.
ومن جهةٍ أخرى ذات اتجاهٍ هندسيٍّ معاكس: تَصوُّرُ مختلفِ سرديّات المستقبلِ الممكنة واستيعابُها لا يقلُّ أهميّة. هو البوصلة التي تساعد على تشكيلِ الحاضر وتوجيهِ حركتِهِ ورسمِ خططِ سيرورته، من منطلق أنّنا أجدادُ أطفالِ المستقبل. أعمالُنا الحاضرة، البنّاءة أو التخريبية، تؤسس مداميك حياتهم.

لا ننسى أن «الإنسان حيوانٌ سرديّ». حاجته للسرد والتخييل والتنبؤ منحوتةٌ في الفصِّ الصدغي من دماغه (الحصين + لوزة الدماغ + مناطق اللغة). لم يتوقّف عن التعبير عن هذه الحاجة بوسائل مختلفة: الملاحم (مثل جلجامش وغيرها)، الأديان...
يساعده تمثّل المستقبل على إنشاء فرضيات استشرافية في كلِّ لحظة حول كلِّ ما سيحدث حوله: اتجاه حركة كرة الطاولة، سلوك ونوايا هذا أو ذاك انطلاقا من حديثهِ أو نظراته...
تخييلُ وتمثّل المستقبل يقودُ سلوكَ الإنسان، ويُوجِّه حركةَ الحاضر. وعلى صعيد المجتمع، من يفرضُ سرديتَه حول المستقبل (الأديان، الأيديولوجيات، العِلم...) يفرضُ سلطتَه على الحاضر، وهيمنتَه على الناس ومصائر حيواتهم.

من الملاحظ، ونحن بِصدد رؤية التماثل الهندسيّ في خطِّ الزمن (على ضفّتي مركز الحاضر) بين الماضي والمستقبل، أن الشعوب التي أعاد مؤرِّخوها وفلاسفتُها كتابةَ تاريخِهم على نحوٍ علميٍّ، هي نفسها التي لا يتوقّف باحثوها عن استشراف المستقبل ودراسة كلِّ احتمالاته، ولا يتوقّف أدباءُها عن إبداع الروايات التأمليّة الاستباقيّة.

وبالمقابل، الشعوب التي ما زالت تمتلك صورةً ملفّقةً لِتاريخِها في الغالب، كشعوبنا العربية، لا يُهِمُّها المستقبلُ كثيراً، ولا تبحث عن معرفةِ موقعِها المحتملِ من الإعراب في خضَمِّه: الأبحاثُ الناظرةِ إلى المستقبلِ نادرةٌ عربيّاً (فيما نحن الأحوج لذلك)؛ «المستقبلُ هو الآخِرة، وعلمُهُ عند الله!» في ذهن الأغلبية الساحقة، والخوضُ فيه ضربٌ من «قراءة الفنجان، والعياذ بالله!».
مؤسفٌ ذلك كثيراً لأن الوعي إدراكٌ للحاضر من خلال استحضارِ ذاكرة الماضي، واستشرافِ المستقبل في الوقت نفسه، كما يقول الفلاسفة والأدباء الكبار، مثل بيرجسون وغيره.

الواضحُ اليوم أيضاً أن مجموعةً من الأسباب المتداخلة تجعل آفاقَ الواقعِ الدوليّ الراهن شديدةَ التعقيد والغموض يصعب استشرافُ ملامحِها (على العكس من ثلاثينات القرنِ الماضي مثلا)، أهمّها على الصعيد العلمي: غزو الذكاء الاصطناعيّ وهيمنتُه القادمة على حياة الإنسان، الثورة البيولوجيّة ومشاريع «قرن الدماغ»، تطبيقات الميكانيكا الكونتيّة المذهلة، مشاريع غزو الفضاء...
كلّ هذا في عالَمٍ يتأرجحُ تحت مخاطر الاختلالِ البيئي الساحقة (تنبؤاتُ العِلم لِمستقبل كوكبِنا كارثيّة)؛ وعودةِ تسابق التسلّح والواقع الجيوسياسيّ الدوليّ المتفجِّر؛ وشعورِ الأجيال المعاصرة (أبناء عصر الهواتف الذكيّة)، لأوّل مرّة في التاريخ، أنّها تعيش أسوأ من الأجيال السابقة، إن لم تكن ضحيّتَها...
أجيالٌ جديدةٌ أضحت مهشّمةً مقدراتُها على الانتباه والتركيز، وصارت ضعيفةً ثقتُها بالنفس وبالمستقبل.

لكلِّ ذلك فإنّ دراسات سرديّات المستقبل (لا سيما سرديات المستقبل العربي في ندوة قادمة، أتمنى) تحتلُّ أهميّةً فائقةً اليوم.

****

(2) الذكاء الاصطناعي، والتعلّم العميق بالعصبونات الاصطناعية

لِنذكِّرْ: وُلِد علم الذكاء الاصطناعيّ في مؤتمرٍ في دارموث في عام 1956، بدعوة من جون ماكارثي (مخترع لغة LISP)، بهدف محاكاةِ الكمبيوترِ للذكاء البشري قبل نهاية القرن العشرين، وتجاوزه ربما، على نهج أفكار آلان تورنج: رائد علوم الكمبيوتر، ومؤسس مفهوم «امتحان تورنج» لِفحص بلوغ أي كينونةٍ اصطناعيّةٍ مقام الذكاء البشريّ.

مرّ الذكاء الاصطناعيّ بأكثر من شتاءٍ وربيع، قبل أن يقتحم حياتَنا فعلاً بدءاً من عام 2012، إثر طفرةٍ (أو على الأحرى «قفزةٍ كبرى إلى الأمام»، حسب التعبير الصينيّ)، في أبحاثِهِ قادتْ إلى تقنيةٍ جوهريّة تُسمّى: «التعلّم العميق بشبكات العصبونات الاصطناعية».

تُحاكي هذه التقنية عملَ عصبونات المجرّةِ التي تنبع منها كلّ نشاطات الإنسان الروحية (التفكير، اللغة، الذاكرة، الوعي، اللاوعي...): دماغ الإنسان. فالإنسان، كما يعرف الجميع، جسدٌ لا غير، روحُهُ دماغه.
من الملاحظ أننا، عربيّاً، لا نضعُ الدماغَ في مركزِ اهتماماتنا ودراساتنا، فيما هو الألفا والأوميجا، الألف والياء. لِنذكّر مثلاً: تتكوّن «المادة البيضاء» فيه من 100000 كيلومترٍ من أسلاك مواصلات عصبونية مشتبكة تسمح بالتفكير!
لأهميّة مفهوم «التعلّم العميق بالعصبونات الاصطناعية» في هذه الدراسة، نُحيلُ القارئ إلى ملحقِها الذي نشرح فيه مبادئ هذا المفهوم الجوهريّ (**أنظر الملحق**).

عرفت هذه التقنية ثلاث منعطفاتٍ تاريخية:
اكتسحَتْ أوّلاً مسابقات التعرّف على الصور، بين مختبرات الأبحاث، في أحد المؤتمرات العلمية، في عام 2012، اكتساحاً جعلها سريعاً بؤرةَ اهتمامات الباحثين. توالتْ متّكئةً عليها التطبيقاتُ العلميّة الفذّة: أضحتْ تُشخِّصُ الأمراضَ انطلاقاً من كشّافات الليزر أفضل من أيّ فريقٍ كاملٍ من الأطباء، تقودُ سياراتٍ بدون سائق، تُترجمُ آليّاً من ألف لغة إلى ألف لغة...

لعلّ اللحظة التاريخية الثانية الفارقة كانت في 2016 عندما انتصر الذكاء الاصطناعي AlphaGO على بطل العالَم جي سيدول في لعبة «ألغو»: أصعب الألعاب العقلية[1] التي لم تكن هزيمةُ الإنسان متوقّعةً فيها قبل عقدٍ من الزمنِ على الأقل...

ثمّ جاء الحدثُ – الزلزالُ الثالث الذي استقطب اهتمامَ الجماهير، في 30 نوفمبر 2022: «الذكاء الاصطناعيّ التوليديّ»، على غرار تشات جي بي تي ChatGPT، الذي يُجيب على كلِّ أسئلتنا، ويخترع لنا الصور والفيديوهات واللوحات الفنية وقصائد الشِّعر أيضا، ويتناقش معنا كصديقٍ عزيز حول «المطر والطقس الجميل»، حسب التعبير الفرنسيّ!

يجدر الإشارة إلى أن الاختراع النظريّ لهذه التقنية الحاسمة سبق عام 2012 ببضعة عقود، إلا أن جبروت الكمبيوترات، سرعةً وذاكرةً، لم يكن كافياً حينذاك لاستخدام التقنيةِ عمليّاً.

****

[1] لا علاقة لها بهزيمة الكمبيوتر «ديب بلو» لبطل العالم كازباروف في الشطرنج في 1997، التي لم ترتبط بالذكاء الاصطناعيّ والتعلّم الذاتي، بل بخوارزمياتٍ تقليدية انتصرت على كازباروف بفضل ازدياد جبروت ذاكرة وسرعة الكمبيوترات فقط.
فيما لعبَ AlphaGO ضدّ نفسهِ ملايين المرّات، واكتسبَ لوحدِهِ استراتيجيات لم تخطر ببال لاعبٍ بشريّ. ثمّة ذكاءٌ «آتٍ من خارج الكون»، كما اعترفَ الجميع، عندما لعب AlphaGO النقلة 37، في مباراته الثانية مع جي سيدول!

(3) حيثيات وإشكاليات الذكاء الاصطناعي، وتساؤلات المستقبل

هكذا، جاء الذكاء الاصطناعيّ، منذ 2012، ليفتحَ عصراً نوعيّاً جديداً لحياة البشرية، تلا زمنَ الإنترنت والأتمتة، والخوارزمياتِ الرقميّة (التي لم يعد بالإمكان اليوم إنجاز ضروريات الحياة العامّة والخاصّة بدونها)، ثمّ الشبكاتِ الاجتماعية والمنصّاتِ الإلكترونية، والروبوتات وجديد التكنولوجيا الحديثة... باعتبارها جميعا وسائل اقتحمت عصر الحداثة.

عصرٌ نوعيٌّ فعلاً كما قلنا، كون الذكاء الاصطناعيّ ليس مجرّد وسيلةٍ مثلها (أو مثل الطيران، أو السلاح النوويّ...)، لكنه، بطبيعتهِ، مشروعٌ افتراضيٌّ بديلٌ للإنسان، يقتحمُ اليوم كلَّ المجالات! (أكبر دليلٍ على ذلك هو أن جائزتي نوبل في الذكاء الاصطناعيّ لعام 2024، في الفيزياء والكيمياء معاً، قد أعطيتا لِباحثِين في الذكاء الاصطناعيّ!).
أو هو، على الأحرى، «إلهٌ جديد»، إذا جاز استخدامُ هذا المجاز الكاشف، يستطيع أن يُقرِّر لوحده أفضل من الإنسان أحيانا، بل سوف يستطيع مستقبلاً أن يُحدِّدَ الهدفَ ويصنعَ الحلَّ لوحده، من يدري؟!

من المهمّ ملاحظة أن غزوَ التكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعيّ، وهيمنتَهما القادمة على حياة الإنسان، يتمّ اليوم بدون فرامل: الابتكارات والميزانيات المالية العامة والخاصة ترتفع على نحوٍ أسيّ، وعدد الجامعات والأبحاث والأطروحات المرتبطة بالذكاء الاصطناعيّ في تزايد وتسارع رهيبين.
دورات الابتكار والإنتاج للبرمجيات صارت قصيرة (بفضل طرائق هندسيّة مرنةٍ agile جديدة، وبفضل الذكاء الاصطناعيّ التوليدي الذي يكتبُ البرمجيات آليّاً أيضاً)، واستجابة السوق لها سريعة.
احتاج فيسبوك مثلا إلى خمس سنوات ليكون له 100 مليون مستخدِم، فيما وصل تشات جي بي تي لهذا العدد بعد شهرين فقط!

ثمّة خصائصٌ ثلاث يلزم استيعابها أوّلاً، حول مفهوم محاكاةِ الدماغ البشري: مربط فرسِ الذكاء الاصطناعي.
الأولى: المقدرةُ على التعلّم والمحاكاة هي دوما عَصَب حرب الذكاء. منها ينطلق الذكاء الإنسانيّ دوما، عندما يفحص المعارفَ ويضمّها ويبرهنها ويُجرِّب تطبيقاتها ويستخلص دروسها، لتطويرها أو لاكتشافِ معارف أخرى...
مثلهُ يفعلُ الذكاء الاصطناعي أيضاً. ثمّ إن محاكاةَ الذكاءِ الاصطناعي للإنسان ليست تقليداً أعمى: عندما تطلُبُ مثلا من تشات جي بي تي أن يرسم لك جبلا – حماراً وحشيّاً، أو طاؤوساً – جبلاً، فإنه يبدع في ثوانٍ لوحةً مبتكرةً جديدة، انطلاقا من استيعابهِ الدقيق لكلمتي: جبل وحمار وحشيّ.

إذ لكلِّ كلمة في القاموس، مثل «جبل» وغيرها، متّجَهٌ رياضيٌّ vecteur، يضمّ عدداً هائلاً من المعلومات حول الكلمة في كلِّ سياقاتها وعلاقاتها، تعلّمها الذكاء الاصطناعيّ أثناء تدرّبِهِ.
يتحوّل فضاء المعنى في اللغة بفضل ذلك إلى فضاءٍ هندسيٍّ بآلاف الأبعاد، تتمُّ فيه عملياتٌ رياضيّةٌ ذكيّةٌ خاصّة.
يقوم الذكاء الاصطناعيّ هنا بِمزجٍ سياقيٍّ موزونِ الاحتمالات pondéré، بين متّجَهي «جبل» و «حمار وحشيّ»، لتحديدِ تفاصيل ما سيقوم برسمه.

الثانية: يتعلّمُ الذكاء الاصطناعيّ لِوحدهِ يوميّاً، ويُطوِّرُ مقدراته لوحدِه دون توقّف، مع استمرار تعلّمِه من كلِّ جديدٍ يصله عبر الإنترنت (انظر كمثل رمزيٍّ ممتع بسيط تطوّرات ترجمةِ جملة «قال جوزي» باللهجة المصريّة[2] في [1])؛ وهذا الجديدُ هنا بحرٌ لا أطراف له ولا قاع، اسمه: البيانات العملاقة Big Data.
سؤالٌ يستحقّ التأمّلَ عند الحديث عن التعلّم الآليّ: هل ملَكةُ التعلّم شرطٌ ضروريٌّ وكافٍ لبلوغِ الذكاء؟
يليه السؤال الكبير الذي يفرض نفسه: إلى أيّ واقعٍ نوعيٍّ سيقود هذا التراكمُ الكميُّ للتعلُّمِ الذي لا يتوقّف، ذي النتائج التي لا يمكننا تصوّرُها أحيانا؟ ألا يبدو أنّ لا نهاية لهذا التطوّر ولا حدود لهُ غير ما تفرضه حدود قوانين الطبيعة؟

الثالثة: يتفوّقُ الكمبيوترُ على الإنسان اليوم في مجالات عدّة، ويتفوّقُ الإنسان على الكمبيوتر في مجالات أخرى ستظلُّ صعبةَ المنال على الكمبيوتر إلى حين.
مجالات تفوّقِ الكمبيوتر مرتبطةٌ بتلك التي لها أهدافٌ واضحةٌ محدّدة، والتي تستطيع تقنيةُ التعلّم العميق التدرّبَ عليها عدداً هائلاً من المرّات.
فيما المجالات الأخرى ذات الصِّلة ببعض الغرائز والمشاعر الإنسانية كالإبداع الفنيّ والأدبيّ، أو بالمقدرات الحسيّة – الحركيّة للجسد الإنساني، أو تلك التي تفتح أبواباً ومآلات غير متوقّعة، ويجتاحها اللايقين، فما يزال الطريق طويلاً أحيانا لتعلُّمِ الذكاءِ الاصطناعيِّ اقتحامَها والتفوّقَ فيها، لأنّها غالباً بحاجةٍ إلى مزيدٍ من تدريب الكمبيوتر على مدوّناتٍ Corpus أدبيّةٍ وفنيّةٍ شاسعة (تقعُ ضمن حقوق ملكيّة الروائيين والفنّانين)، وإلى إمكانية تشريع سماح الذكاء الاصطناعي باستخدامها.

الملاحَظُ اليوم:
1) لا تتوقّفُ الأبحاث في مختبرات علوم الذكاء الاصطناعي عن فتح آفاقٍ جديدة، قريبة أو بعيدة المدى، في كل المجالات إطلاقا، لتمكينِ الذكاء الاصطناعي من تغيير حياتنا بدون كوابح، واختراع آليّاتٍ جديدة لِتأهيلهِ اقتحامَ مجالات جوهريّة واعدة كانت ضمن اقطاعيّة

[2] انتقلت ترجمة «قال جوزي» لوحدها آليّاً من «Ma muscade m’a dit»: «ثمرة الجوز قالت لي»، إلى « Josie m’a dit» وكأنّ «جوزي» اسم شخص، انتهاءً بـ «Mon mari m’a dit»: «زوجي قال لي»، بعد تقارب وتوحّد المتّجهين الرياضيين لِكلمتي «زوج» و«جوز».

سرديّات التخييل العلميّ فقط: اكتشاف النظريات الرياضيّة وتصحيح أو ابتكار براهينها آليّاً، استيعاب ومحاكاة المشاعر الإنسانية، التخييل الاصطناعي...

في تقديري: سيذهب العِلم على المدى البعيد إلى أقصى الآفاق، ولن يترك مجالاً نسمِّيه اليوم خيالاً علميّاً دون اجتياحه.
ما نحتاجه فقط هو أن تضبطَ السياسةُ هذه السيرورة اللانهائية، وتقونَنها، لتكون مصلحةُ الإنسان هي البوصلة، وليست مصلحة الأرباح المالية الجنونيّة.

2) المقلقُ جدّا هو أن تقنيةَ الذكاء الاصطناعيّ التي تستندُ عليها كلّ التطبيقات المتنوّعة منذ 2012، «صندوقٌ أسود» (كما أوضحنا في ملحق هذه الورقة): لا يمكن للإنسان أن يشرحَ كيف تصل إلى نتائجها! «إلهٌ غامضٌ»، إذا جاز القول!
دون الحديث عن خطورة عدم شفافية خوارزميات ومدوّنات «الذكاء الاصطناعي التوليدي» [1]، مثل تشات جي بي تي، وما يمكنها لهذا السبب أن تقود إليه من انحيازاتٍ سياسيّة أو عنصريّة أو ثقافيّة ضارّة، واختياراتٍ غير محايدة لا يمكن لأحدٍ تفنيد أسبابها.

تُهمّنا على نحوٍ خاص في هذه الورقة تساؤلاتٌ، تُذكي قلقَ البشر اليوم، حول آفاق مستقبلِ علاقة الذكاء الإنسانيّ بالذكاء الاصطناعيّ:
لماذا الذكاء الاصطناعيّ محكومٌ بالتقدّم بلا فرامل، بالاكتساح والهيمنة؟
هل ستُشيّد بشريةُ المستقبل منظومةً بيئيّةً إنسانيّةً – اصطناعيةً يتحالف فيها الذكاءان الإنسانيّ والاصطناعيّ، أم نحن محكومون مستقبلاً بحتميّة السيادة الكليّة للآلة على الإنسان؟ في أي موضعٍ بين هذين القطبين سوف يتَموقع مستقبل البشرية؟

بكلمتين: هل سيصبحُ الإنسان، مستقبلاً، دميةً مُبرمَجَةً مُسرْنَمَة، ضحيّةَ ما أسماه بازوليني: «الإبادة الأنثروبولوجية» لِلّيبرالية الاقتصادية، في عالَمٍ استعراضيٍّ مغامرٍ فتّاكٍ متغطرس، يقودُه تحالفُ البنوك والتكنولوجيا الحديثة (رمزاه المفترسانِ اليوم: ترامب وأيلون ماسك)، أم هل ستنبثق تحالفاتٌ وسلطاتٌ جديدةٌ تجيد تنظيم قواعدِ اللعبة، تُحدِّد ماذا على الذكاء الاصطناعيّ أن يكونَ ويعمل، وماذا على أخيه الذكاء البشري أن يكونَ ويعمل؟ وماذا يمكن أن يفعل الذكاءُ الاصطناعيّ لِتعزيزِ الذكاءِ البشري (وليس الترهّل والغباء البشري)؟
هل يمكننا أن نتصوّرَ بأن مصلحة الإنسان الماديّة والروحيّة ستغدو يوماً ما بوصلةَ ذكاءٍ اصطناعيٍّ حميدٍ تقود دفّتَهُ الأنظمةُ السياسيّة، كما تفعل مع قطاعات الحياة الاستراتيجيّة كالطاقة الذريّة؟

المفارقة الكبرى: رغم ازديادِ المعلوماتِ حول الحاضر وثراءِ بياناته العملاقة، يصعب اليوم التنبؤُ بالمستقبل، بسبب تشابكِ تعقيداتِ الحاضر، وازدياد «عُقدِ» مآلاته اللانهائية الممكنة، وتضاعفِ الروافد الجديدة المتداخلة (الذكاء الاصطناعي، الثورة البيولوجية وقرن

الدماغ...) التي تلعب دوراً رئيساً في تشكيل القادم، كما ذكرنا في التوطئة؛ بجانب طبيعة القيادات الجديدة التكنولوجية السياسية المغامرة لعالَم اليوم.
يكفي لذلك رسمُ أقطابٍ احتماليّةٍ معقولةٍ لمعالِم المستقبل، وموقَعَةُ الحياة المستقبليّة للبشرية، في موضعٍ ما وسط المجال الذي ينساب بين الأقطاب العليا والدنيا. هذا ما سنفعله عموما في هذه الورقة التي سنحاول فيها الإجابةَ بالتفصيل على جملةٍ أخرى من الأسئلة، منها:
من يقود عالَم اليوم والمستقبل، وإلى أين؟ ما هي سيناريوهات أزمة البيئة اليوم وغدا، وما دور الذكاء الاصطناعي في ذلك؟ التسلّح الدوليّ اليوم والروبوتات الذكيّة القاتلة: إلى أين؟ واقع «عالَم الاستعراض» اليوم وآفاقه؟ ماذا عن الروبوتات المستقلّة البديلة للإنسان، وسنة «التفرّد» التي ستنقلبُ فيها موازين القوى بين الإنسان والذكاء الاصطناعيّ؟ أيّ مستقبلٍ آليٍّ ينتظرُ البشرية؟ ...

****

4) من يقود عالَمَ اليوم والمستقبل؟

أضحى البناءُ الاقتصاديُّ الاجتماعيّ التحتيّ يتكئ اليوم أكثر فأكثر، إن لم يكن كليّةً في دولِ العالَم المتطوِّر، على قاعدة الإنترنت والتكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي.
ولأن البناءَ الفوقيّ لحياة المجتمعات، كما يعرف الجميع، انعكاسٌ لبنائه التحتيّ، فسنبدأ هنا بتسليط بعض الأضواء الكاشفة على تركيب قيادة هذا البناء التحتي.

تقبع في رأس قطاع اقتصاد تكنولوجيا العالَم أوليغراشيّةٌ رقميّة (أساطين وادي السيلكون، Les gourous de la Silicon Valley): طبقةٌ عجيبةٌ مِن شبابٍ هوَسُهُ صناعةُ المستقبل حسب أمزجته. يعتبر نفسَه قطيعاً من أنصاف آلهةٍ، يمتلك مفاتيح غدِ البشرية، يُهمّهُ التخلّصُ من قيادات العالَم التقليديّة الديمقراطيّة أو الليبراليّة، وكسر قرن وحيد القرن الذي يعترض طريقَهُ نحو مستقبلٍ فوق إنسانيٍّ غامضٍ بلا كوابح.
هم اليوم من يوجِّهون البشر عبر منّصاتهم ومختلف أدواتهم التكنولوجية الحديثة، من يخلقون الحدَث، من يوثِّرون على الانتخابات، ومن يمتلكون أكبر ثروات العالم.

تقبعُ متحالفةً معهم في رأسِ هذا العالَم، ومندمجةً بهم على نحوٍ بنيَويٍّ، الرأسماليةُ الماليّة التي تستخدم المالَ ومختلف الثروات لِمزيدٍ من الأرباح، عبر المضاربات والفقاعات والاستثمارات المالية، وعبر تنقّلِ رؤوسِ أموالِها الافتراضية في كل العالَم، منذ العولمة المالية (دون الحاجة غالبا للإنتاج، شأن الرأسمالية الصناعية).
لا يتوقّف ارتفاعُ أرباحِ أسواقها الماليّة وثرواتها الأسطوريّة عن الصعود والتضاعف رغم الأزمات المصرفية العالَمية.

ولأن العلاقة بين الاقتصاد والسياسة تشبه علاقة البين باليونغ، حتّى لا أقول إن «السياسة اقتصادٌ مكثّف» حسب تعبير لينين، فنجد اليوم غالبا في قمم الأنظمة السياسية لعالَمِنا المعاصر (من القارّتين الأمريكيتين إلى الشرق الأقصى، مروراً بروسيا والجزيرة العربية)، لا سيّما في أقوى دول العالم: أمريكا، قيادات متطرّفةً، شعبويّةً رجعيّةً افتراسية، تتحالف مع — وتنحني أمام — قيادات التكنولوجيا الحديثة، تتركها تتحكّمُ بقطاعاتِ القاعدة التحتيّة للعالَم، حسب هواها (على عكس الأنظمة القديمة التي حافظت على سلطةِ الدولةِ على القطاعات الاستراتيجية كالسلاح الذريّ).
تفتح لها كلّ الأبواب بدون حواجز أو قواعد أو دوّاساتِ سرعة، لتنطلقَ كلُّ التقنيات التي تخطر ببالِ أنصاف الآلهة إلى أقصى نهاياتها. ولِيسودَ الذكاءُ الاصطناعيُّ عالمَنا الرقميّ دون فرامل. ولأتمتةِ حياتنا كليّةً، وإن قاد ذلك إلى الخواء الروحي وإلى تحوّلنا إلى زومبيات بشريّة.

ها هو تحالفها التكنولوجيّ–السياسيّ–الماليّ البنيويّ يُهيمنُ اليوم على التكنولوجيا الحديثة والأنظمة السياسيّة معا، ويُحوِّل كلَّ شيءٍ في حياتنا إلى سلَعٍ ماليّة، من اللوحات الفنيّة إلى رياضة كرة القدم، مروراً بتمويل الأبحاث العلميّة في ضوءِ مردودها الماليّ السريع فقط، على حساب مواضيع أبحاث «السماء الزرقاء» ذات الأهداف المعرفية الصرفة؛ ويجعلُ منّا ماكينات إنسانيّة تخضع أكثر فأكثر لمشيئة الآلة والذكاء الاصطناعي.

في ظلِّهِ نقترب يوماً بعد يوم من فوضىً كونيّةٍ شاملة في عالَمٍ بلا بوصلة، ديمقراطياتهُ سطحيّة، غطرستهُ وحشيّة، يكتسحُ سلطاتِه السياسيةَ اليمينُ المتطرّفُ والفاشية. «حقوق الإنسان» تمارَسُ فيه بمعيارين: خانت مبادِئَها كثيرٌ من دول الغرب التي طالما أدّعتْ دفاعَها عنها.
لمجملِ كلِّ ذلك أضحت لدراسة سرديّاتِ المستقبلِ أهميّةٌ استثنائيّةٌ ماسّةٌ اليوم.

****

5) الذكاء الاصطناعيّ وسيناريوهات أزمة البيئة اليوم وغدا

مؤشرات الأزمة البيئية كارثيّةٌ وتداعياتُها ساحقة. تقارير الـ جييك GIEC الدوريّة تشرح لنا، في ضوء حال كوكبنا كلّ عام، سيناريوهات أفضلِ وأسوأِ الآفاق المستقبليّة لكلِّ مؤشر، ومجموع السيناريوهات المحتملة بينهما، في ضوء دراسات علميّة دقيقة يساهم فيها آلاف الباحثين في أرجاء العالم.
يكفي متابعتها لإدراك هولِ الكارثة المستقبليّة التي تنتظر كوكبَنا المسكين، لأنّ أفضل الآفاقِ الممكنةِ سيءٌ جدّاً بحدِّ ذاته، كونُ تخريبِ الإنسان للبيئة قد تجاوز كلّ الحدود.

سأكتفي هنا بسيناريو مستقبليٍّ تحذيريٍّ خالص، لِكوكبٍ تطمّهُ كارثةٌ بيئية ممكنة، قبل الحديث عن موقع الذكاء الاصطناعي في هذه المعمعة القاضية:
كوكبٌ تبتلع جزرَه وأراضيه فيضاناتٌ عملاقة، تلتهم غاباتِه حرائقُ كارثيّة، تتجاوز درجة حرارة صيفهِ ال 65 درجة أحياناً. زوابعُه تقتلع أشجارَ المدن، تقلبُ سيارات الطرقات، تتجاوز سرعتها ال 350 كيلومتراً في الساعة...
كوكبٌ يضمحِلّ فيه التنوّع البيئي، وتقود أزماتُه المتواليةُ إلى انتحارٍ بشريٍّ جماعيٍّ وطوفانِ إبادةٍ للحياة على الأرض!

قد يبدو هذا السيناريو تخييليّاً محضاً، لكنه مع ذلك احتمالٌ واردٌ لمستقبلٍ بعيدٍ قاتم، إذا لم تضع البشريّة كوابح جادّة لتخريبها الدائم لكوكب الأرض.

ولأن ما يهمنّا في هذه الورقة هو استشراف دور الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في التأثير على المستقبل البيئي، فيلزمنا التنويه بأنه سيفٌ ذو حدّين.
فهو من ناحيةٍ يُقدِّم خدماتٍ كثيرةً لدراسة تغيّرات البيئة، وللباحثين عن الحلول التكنولوجية لتخفيفِ وطأة الاحتباس الحراري.
لكنّه، للأسف، يستهلك الطاقة بكميّاتٍ فلكيّة أيضاً. «مراكزُ البيانات» Datacenter الحالية، التي يتدرب فيها الذكاء الاصطناعيّ على سيول البيانات اللانهائيّة، مستودعاتٌ Hangars يساوي استهلاك الواحد منها للطاقة استهلاكَ 5000 منزلٍ أمريكي!
ومراكزُ التدريب الجديدة التي بدأ بناؤها، باندفاعٍ محموم، لتكون جاهزةً بعد ثلاث سنوات، سيرتفعُ استهلاكها أسّيّاً إلى نحو ما يعادل 5000000 منزل!
عدد هذه المراكز سيصل إلى الضعف في عام 2030، حسب الدراسات الجديدة. ناهيك عن أنّها، في أمريكا (حيث يناهض ترامب استخدام الطاقات المتجدِّدة، ولا يعترف بالكارثة البيئية التي يعيشها كوكبنا)، تشتغلُ أساساً بالطاقة الأحفوريّة، منبع أكثر الأضرار البيئية فتكاً.

****

6) التسلّح الدوليّ والروبوتات القاتلة اليوم، إلى أين؟

ازداد التسلّح بنسبة 34٪ في السنوات الخمس الأخيرة، وفي طريقه إلى المزيد منذ الانتخاب الثاني لِترامب، بعد العودة الكاملة لقانون الغاب في العلاقات الدوليّة والضرب الكليّ لقوانين الأمم المتحدّة.
تقتحم الحربُ حدودَ أوربا اليوم. تتوالى التهديداتُ النوويّة من نظامِ بوتين كلَّ يوم...
لا ننسى: العلاقة بين القنابل النوويّة اليوم وقنبلة هيروشيما كالعلاقة بين كمبيوترات اليوم وكمبيوترات الخمسينات: تفوقها بآلاف المرّات جبروتاً ومقدرةً على الإبادة.

لذلك قد يبدو أن اللجوءَ إلى حربٍ نوويّة تقليديّة شاملة غيرُ محتملٍ جدّاً، لأنها ستكون نهايةً للجميع على كوكب الأرض. وربّما، قبل ذلك، لأن ثمّة نمطاً جديداً من الأسلحة المستقبليّة الرادعة التي بدأت ملامحُها الأوليّة واضحةً للعيان اليوم، ستضمنُ النصرَ لِمن يتفوّقُ بصناعتها واستخدامها: الروبوتاتُ المستقِلَّةُ الذكيّة القاتلة (التي يُطلق عربيّاً، على الأنواعِ الجنينيّةِ منها غير المستقّلةِ بعد، أسماءَ متعدِّدة: المسيّرات الذكيّة، أو الطائرات بدون طيّار، أو المدرّعات المفخّخة الموجّهة عن بُعد...)!

نبّهَ من خطورة «الروبوتات القاتلة الذكيّة»، في بيان مشترك شهير في عام 2015، أكثرُ من 2000 عالِم (في مقدمة الموقِّعين: هاوكنج وشومسكي). لم يصْغِ لهم أحد. طالبوا فيه المنعَ الدوليَّ لِصناعةِ الروبوتات الذكية القاتلة.
قالوا في بيانهم: «وصل الذكاءُ الاصطناعي درجةً تسمح بإنتاج الروبوتات الذكية القاتلة، بعد سنوات، وليس عقود. وستكون ثالثَ ثورةٍ في تقنيات الحروب، بعد البارود والسلاح الذريّ!».
حذّر منها أيضا جوفري هينتون في خطابه لاستلام جائزة نوبل في الفيزياء، في 2024، لبحوثه الطليعية في التعلّم العميق بشبكات العصبونات الاصطناعية.

تموقعت هذه الروبوتات في صلب روايتي «جزيرة المطفِّفين» (2020) التي تدور أحداثها المستقبليّة الديستوبية في زمنٍ قادمٍ قريبٍ من اليوم. هي عصب حروب الرواية، في أرضنا العربية، لا سيّما وقد صارت هذه الروبوتات، في زمن الأحداث المستقبليّة في الرواية، مستقِلّةً كليّةً عن إدارة الإنسان.

لم يفهم كثيرٌ من القرّاء حينها سببَ اهتمامِ الرواية الكبير بهذا النمط من الأسلحة وهوسِها بها، قبل ملاحظةِ البعضِ اليوم إرهاصات استخدام صيغٍ بدائيّةٍ أوليّةٍ من هذه الروبوتات، غير مستقِلّةٍ كليّةً بعدُ عن إدارة الإنسان، من قِبلِ أمريكا (عند قتلها للظواهري مثلا، في نهاية يوليو 2022، وهو في شرفةِ منزله، دون مسٍّ بقية عائلته)، من إسرائيل (مع بعض قادة حماس، وعلى نحوٍ تدميريٍّ مفخّخٍ عشوائي للشوارع الفلسطينيّة)، وأخيرا من أوكرانيا في أنحاء مختلفة من روسيا، بروبوتات كاميكازيّة في مطلع يونيو 2025...

تجيدُ هذه الروبوتات لوحدِها أفضلَ وأسرعَ من الإنسان تمييزَ العدوِّ: المتمرِّد، الثائر، الإرهابيّ، العسكريّ... وكذا أيِّ هدفٍ عسكريٍّ تُزمعُ البحثَ عنه (لا سيّما قاذفات صواريخه وطائراته وغوّاصاته وموقعَ سلاحِه النوويّ، لِردعهِ أو لِتفجيرِهِ في أرضهِ مباشرة، وذلك أفضل بكثير، إذا لزم الأمر!).

تتفاعلُ أسرابُها مع بعضها البعض كشبكةٍ واحدة، بسرعةٍ لا تُقارَنُ ببطءِ تفاعلِ الإنسان مع الآخر. تتعاضدُ في تقاسم المعلومات وتوزيع الأهداف بينها البين، لا تتعب، لا تأخذها سِنةٌ

ولا نوم... وقبل هذا وذاك: تقي من يستخدمُها من وعثاء مغبّات الحروب، ومن هدرِ دمِه في ويلات المعارك.
سوف تستطيع شبكةُ الروبوتات الذكية القاتلة الجديدة الوصول لِهدفِها المحدَّد، ولو كان القضاء على 90 في المئة من سكان مدينة، أكانوا في الشارع، في ملعب كرة، في قاعات محاضرات جامعية، أو في غرفِ النوم... بدون أخطاء، وبدون تدميرٍ للبيئة والمدينة، كما تفعل القنابل النوويّة!

ثمّة جيلٌ مستقبليٌّ من هذه الروبوتات القاتلة سيكون أشدَّ خطورةً وحسماً للحروب: الروبوتات الذكيّة، المستقِلّة عن إدارة الإنسان، و«غير المرئية» أيضاً!
ذلك يعني: ستُصنَع روبوتاتٌ يتكيّفُ لونُها الخارجيّ مع لون الوسط المحيط بها، تمتصُّ الضوءَ وأشعّةَ الرادارات (موجاتها الكهرومغناطيسيّة)، لتصيرَ روبوتاتٍ لا مرئيّةً من إنسان أو رادار، تصلُ لأهدافها أسراباً وبأحجامٍ صغيرةٍ لا يمكن التقاطها!
ينتظرُنا هكذا عصرٌ «واعدٌ» من طرازٍ جديد: عصرُ روبوتات ذكيّة قاتلة، تأخذ كالحرباءِ لونَ المكان. تتنقّلُ دون أن تراها عينُ إنسانٍ «ولا جان!».

****

7) «عالَمُ الاستعراضِ» وآفاقُه؟

لعلّ تطوّر التكنولوجيا الحديثة وتقنيات التعرّف على الصور بالذكاء الاصطناعيّ قد ضاعف بما لا حدّ له من هيمنة «مجتمع الاستعراض»، الذي نظّر له جي ديبور في كتابه بهذا العنوان، في 1967.
فمنذ منتصف القرن الماضي، لم يتوقّف اندماج البشر بالشاشات التي دخلت المنازل عبر التلفزة أوّلا، ثمّ واصلت اقترابها من جسد الإنسان عبر الكمبيوترات والأجهزة الأخرى، قبل غزوِ كلِّ حواسِه، واستحواذِها على شبكيّتِهِ ولمسِه، وتحوّلِها تقريباً إلى جزءٍ عضويٍّ من جسدِه، منذ عصر الهواتف الجوّالة، التي لا تفارق بصرَهُ وبصيرتَه.

طغى عالَمُ الصورِ والاستعراضِ اليوم على الواقع، حلّ محلّه وأضحى بديلا له غالباً. اندمجت اليوم الدعايات (الضرورية عضويّا لأرباحِ التنافسِ الرأسماليّ)، بوسائل تفجير رغبات المستهلِك، في إطار بيئاتٍ من العوالم الافتراضية ومن صورِ وفيديوهاتِ الذكاءِ الاصطناعي التوليديّ، لِتستحوِذَ وتُسكِرَ المُشاهد، وتمتصَّ انتباهَه وتُفجّرَ المزيدَ من «صندوق باندورا» رغباته.

صرنا نعيش في سينما مستمرّة، تتهاوى فيها علينا مقاطع الفيديو الصغيرة reels والكبيرة، في كلِّ لحظة، عن حيوات النجومِ والعائلاتِ الحاكمة (التي تبدو كما لو كانت تقضّي حياتها وهي تتصوّر، في استعراضات لا نهاية لها).
سيلٌ منهمرٌ منها، ومن مليارات صور «السيلفي» اليوميّة، يُغلِّف الكرة الأرضية كالجراد، في كلّ لحظة، تلتقطهُ الشبكات الاجتماعية والشاشات، يتدفّقُ في كلِّ أجهزةِ الجميع، أرادوا أم لم يريدوا، على نحوٍ متوالٍ وفي معمعةٍ خانقةٍ تزداد يوماً عن يوم...

أعينُ البشر، صغيرُهم وكبيرُهم، تحملقُ ليلَ نهار في شاشات الهواتف الجوّالة، تلتقفُ الصورَ و«الفيك نيوز» التي تتكاثرُ بسرعةٍ فيروسيّة، يفعل الشبكات الاجتماعية، وفنٌّ تلفيق الصور والفيديوهات المتكئ على الذكاء الاصطناعي.

بورصةُ وابلِ «اللايكات» تصنعُ النجومَ، توجِّهُ الآراءَ وتشكِّلُ القيمَ الاجتماعيّة والأمزجة الشعبويّة والمواقفَ التبعيّة للقوى السائدة...
تتجمّد الأدمغة غالبا في مجتمع الاستعراض هذا، تذوي الإرادة وتضعف المقاومة.
يسهلُ فيه التجسّس الإلكتروني على البشر لِمعرفة تطوّرات هويّاتهم و«بروفايلاتهم» وآرائهم المكشوفة تحت شمس الإنترنت، للرقابة السياسيّة الآليّة عليهم وتَتَبُّعِهم، وتوجيههم وفق مصالح القوى الاقتصادية والسياسية المتصارعة، ولِمزيدٍ من السيطرة عليهم باعتبارهم مستهلِكين وسِلعاً تجاريةً في الجوهر.

في هذا العالم التكنولوجي الاستعراضي المتقدم صار من الممكن العثور بسهولة في الإنترنت على ما يناسب ميول وانحيازات الإنسان الباطلة (أمثلة: إنكار أزمة البيئة وأهمية التلقيح، ازدهار العقائد اللاعلمية...) ليظلّ المرء في قوقعته الذهنية، على حساب تقاسم رؤية الواقع الإنساني المشترك، مما يشكّل خطراً على الديمقراطية.
ازدادت في هذا السياق نظريات المؤامرة، رفض الحقيقة العلمية باعتبارها رأياً مثل غيرها من الأطروحات اللاعلمية، الأحلام ما فوق الإنسانية (أحلام البعد الخامس، كما تسمّى) ...

****

8) آفاق الذكاء الاصطناعي في العقود القادمة

يبدو لي، بادئ ذي بدء، أنه لا يمكن الحديث عن سرديّات المستقبل بثقةٍ معقولة، إلا في إطار العقد أو العقدين القادمين، وفي الدول المتطوِّرة فقط، انطلاقاً من خصائص واتجاهات الحاضر في الأساس.

يزداد تعقيد وغموض تصوّرِ المستقبل، بطبيعة الحال، إذا تجاوزنا الأمد الذي حدّدناه. يسود حينها اللايقين. إذ يصعب تماماً الإمساكُ بتلابيب شتّى الاحتمالات اللانهائية لمصائر الحياة الإنسانية ومآلات ومفترقاتِ طرقها، أو سبرُ أغوارِ أشكالِ ودورِ الصدفة في توجيه دفّتِها.
ناهيك عن أنّ برامج وخطط أبحاث ومشاريع مختبرات الذكاء الاصطناعي وعلومِ الدماغ وغيرها لا تتجاوز العقد أو العقدين غالباً.
استعرضُ الآن ما يمكننا، في تقديري، أن نعيشَهُ مليّاً في العقدين القادمين.

الشاشات التي غزت جسد الإنسان، منذ التلفاز المنزليّ وحتّى الهاتف الجوّال الذي لا يفارق راحة اليد، بل يضطجع قرب رؤوسنا غالبا، ستواصل غزوَها لجسد الإنسان واقتحامَه.
عشرات مليارات الدولارات تُستثمر سنويّاً لجيشٍ جديدٍ من الأجهزة التي سوف تلتصق بشبكيّة العين أكثر فأكثر، وتجتاح حواسَ الإنسان كما لو كانت جزءاً عضويّاً منه: «النظّارات الذكيّة»، «العدسات الذكيّة»، «السمّاعات الغامرة»، «شاشات الخوذات الذكيّة»، «نظّارات الميتافيرس ثلاثية الأبعاد 3D»...

تقدِّم جميعها خدماتٍ نوعيّةً جديدةً أسهلَ وأكثرَ مما يفعله الهاتف الجوّال، الذي ربما يقرّر عرّابو وادي السيلكون (دون أيّ رادعٍ من أحد) أن نرميه في سلّة المهملات قريباً، عند نجاحهم في تطويل فاعلية بطاريات هذه الأجهزة الجديدة، وتوحيد مجموع خدماتها في إطارِ جهاز واقعٍ افتراضيٍّ معزّز Réalité augmentée.
واقعٍ معزّز يمتزجُ فيه الواقعُ المحيط بنا (التعيس غالبا) بصورٍ اصطناعيةٍ ساحرة وفضاءات سيرياليّة مبتكرَة، تواكب رغبات واستيهمات كلِّ واحدٍ منا على حِدة، انطلاقاً من دراستهم التجسسيّة اليومية لِهويّتِهِ في الشبكات الاجتماعية وعلى الإنترنت وفي حياته اليومية...
يختلطُ فيه الواقعيّ والافتراضيّ والتخييليّ، لِيعيش المرء في غيبوبةِ «جنّةٍ» اصطناعيةٍ يدمن عليها لِيهرب فيها من جحيم الواقع: جنّة الأكوان الغامرة والأحاسيس الاصطناعية والواقع الاصطناعي!

ما مستقبل مجتمع الاستعراض؟
يصعب الردّ على ذلك، لأنه غائرٌ بين قطبين متعاكسين. أحدهما: المجتمع الاستعراضي المفرط Hyper-Spectacle، المتمحور حول ثقافة الصورة في إطاراتٍ تكنولوجية جديدةٍ أكثر اصطناعية وغزواً لجسدِ الإنسان وروحِه؛ وحول مزيدٍ من زخم وإدمان عالَم الاستعراض، ومن تسطيح الروح البشريّة وترهّلِها، ومن أسر وامتصاص وشفط انتباه واهتمام الإنسان لاقتحام جسدِهِ والتأثير على كلِّ أحاسيسه.
كلُّ ذلك في سياقِ الانهدامِ الخطير للحواجز بين الحقيقة والزيف، وإقالةِ العِلم والحقيقة من مرتبتهما، واعتبارِهما مجرد آراء، واللجوءِ إلى «الواقع البديل» والأحلام الاصطناعية للهروب من ديستوبيا الواقع.

والقطبُ الآخر (وإن يبدو أضعف احتمالاً حالياً في ضوء طبيعة القوى المحرِّكة لِعالَم اليوم، كما استعرضناها أعلاه، في القسم الرابع) ينطلقُ من موقفٍ إنسانيٍّ حكيمٍ معاكسٍ رافضٍ لهذا المدّ الاستعراضيّ والتجسّسيّ الخانق، وينادي بالعودة الحميدة لتجارب الحياة الإنسانية الحقيقية البسيطة، بعيداً عن ديكتاتورية الصورة وإدمانها، وانحرافات المجتمع الاستعراضيّ، ومن أجل الحفاظ على ملَكاتنا الإنسانية.

سيضمحِّلُ أيضاً، في العقدين القادمين، دورُ المُدرِّس لِصالح التعليم بواسطة الكمبيوتر، المتكِئ على الذكاء الاصطناعيّ وتحليلهِ لمستوى وقدرات وملَكات كلِّ طالبٍ على حدة، والقادرِ على تكييفِ موادهِ في كلِّ لحظة بما يتناسبُ مع ميولِ الطالب ومواهبِه.
سيفرضُ نفسَهُ هكذا، وبجدارةٍ ربّما كما يبدو، تعليمٌ مستقبليٌّ جديدٌ في بيئةٍ بيداغوجيّةٍ رقميّةٍ خصبةٍ جذّابة، تُقدِّم للطالب المعارفَ على نحوٍ أفضل من المدرِّس–الإنسان الذي لا يستطيع الإلمام بتفاصيل مقدرات طلّابهِ فرداً فردا...
هل سيختفي دور المدرِّس كليّة بعد ذلك؟ لا أظن. قد يصبح أشبه بمساعدٍ أو موجِّهٍ أو مراقبٍ هنا أو هناك أحيانا.

سيتضاعفُ أيضا دورُ الروبوتات والآلة و«الحكومات الخوارزميّة الذكيّة» في معظم مجالات الحياة: الطبِّ، وإدارة الأموال والخدمات العامّة، وكثيرٍ من الجوانب الفنيّة والثقافية والإبداعية، على حسابِ وظائف الكثير من البشر من سماسرة البورصة (محلِّلين ومتداولين)، ومن ممرضين وأطبّاء ومحاميين ومترجمين ومصحِّحين وصحفّيين ومُشرِّعين وعمّال المهن اليدويّة...
ستبقى كما هي، مع ذلك، الكثيرُ من الوظائف، مثل مهن كبار رجال المال والأعمال، قادة الدوّل، الطبّاخين، الحلّاقين، رجال الشرطة...

بجانب ذلك، سيلعبُ الذكاءُ الاصطناعيّ دوراً هامّاً في سرعة تطوير أبحاث العلوم الأخرى، لا سيّما علوم الدماغ، البيولوجيا، الفضاء... تتوغّلُ اليوم إلكترودات الغرسات الالكترونية المزروعة في جماجم وأدمغة المصابين بخللٍ حَركيٍّ أو حسيّ، كالمشلولين والمكفوفين، لِترميم قدراتهم العصبيّة. تضمحلّ حاليّاً، بفضل ذلك، كثيرٌ من الأمراض المُعِيقة، كالشلل النصفيّ والباركينسون، مثلما انخفضت قبل ذلك حوادث المرور بفضل استخدام الذكاء الاصطناعيّ في كاميرات السيارات الحديثة.
دون الحديث هنا عن المشاريع الترانسهيومانيّة المثيرة للجدل لشركة Neuralink، لِدمجٍ أعمق بين الذكاء الاصطناعيّ والدماغ مباشرة، في إنسانٍ «معزَّزٍ» جديد، تجيد الآلة التفاعل مع نشاطاته الإدراكية وتحسينها!
سيقود كلّ ذلك، إن تحقّقَ يوماً، إلى عالَمٍ سيرياليٍّ يصعب سبرُ أغواره، ليس مجال الحديث عنه في هذه الدراسة.

ستحتلُّ منظومات «الذكاء الاصطناعيّ التوليديّ» (تشات جي بي تي وأخواتها) دوراً مركزيّاً أيضا في العقدين القادمين، بعد استمرار تطوّرها اليوميّ، وتحوّلِها من «ببغاوات إحصائية» إلى منظومات أكثر فأكثر ذكاءً وقدرةً على اختراع برامج كمبيوتر آليّة لحلِّ المعضلات التي لا تجدُ لها حلّا في البيانات العملاقة Big data (انظر أمثلة في [1]).
أو على إدماج نتائج أبحاث علميّة جديدة في ماكينة برمجياتها، تمنحها مهاراتٍ رفيعةً جديدةً مثل المقدرة على تصحيح براهين النظريات الرياضيّة أو اختراعها أحيانا!...

ستتضاعف ملَكات هذه المنظومات التوليدية بقوّة، خلال مسيراتها الصاعدة في العقدين القادمين، لتنطلق من مقدراتها الحالية على كتابة وترجمة الرسائل والخطابات والمقالات ومقدمات المجلات، نحو تقديم الحلول والخطط والبرامج النفعيّة الدقيقة لتنظيم وتوجيه أسفارنا ووظائفنا وشؤون حياتنا اليومية، ولِتسيير برامج عمل الإدارات الماليّة والسياسية، وكذا نحو مهامٍ مستقبليّةٍ أوسع وأكثر تعقيداً في مجالات الإبداع الأدبيّ والفنيّ [2] والتكنولوجي والأبحاث العلميّة المتقدِّمة...
لسوء الحظّ، قد يفقد الإنسان ربما كثيراً من ملكاتِه الإبداعية حينها، ويُصاب بترهُّلٍ انثروبولوجيٍّ، وضعفٍ في مقدراته على البحث والتركيز، كما كان قبل تغلغل وتفوّق هذه المنظومات، وغزوِها لحياة الإنسان الذي تلى «بَكْسَلَة» حياتِه وعبوديّتهِ للشاشات، وغرقِهِ في محيطٍ لا نهاية له من صوَر وفيديوهات «الفيك» الاصطناعية، وانغماسِهِ في المجتمع الاستعراضيّ عموما، وفي أعطافِ واقعهِ المفبركِ الجديد، وحياتِهِ الاصطناعية الموازية...

هل سيقود كلُّ ذلك إلى أن يكون عامُ 2045 (بعد عقدين من الآن تماما!) عامَ «التفرّد» Singularité، أي نقطة التحوّل التي يصير الذكاءُ الاصطناعيّ بعدها ربَّ الحياة على الأرض، والإنسانُ مجرّدَ كائنٍ مُسيّرٍ خاضعٍ لإدارته؟ ثمّة من يراهن منذ سنين على هذا العامِ تحديدا كعامٍ انقلابيٍّ تقود بعده الروبوتاتُ حياةَ البشر.

لعلّ في ذلك شططاً متطرِّفاً ما. تصعبُ مع ذلك السخريةُ من هذه الفرضيّة، لعدة أسباب، منها:
الأتمتة المستقِلَّة (بعد سنوات الأتمتة التقليدية) هي الاتجاه العام الذي بدأ فعلاً. ثمّة اليوم، على سبيل المثال، أقسامٌ لإدارةِ المستودعات لم يعد يقودها مدراءُ بشر، بل الذكاءُ الاصطناعيّ. هو من يوجِّهُ الطلبات التجارية ويرسل أوامر شراء وبيع وخزن البضائع، دون تدخُّلٍ بشريّ!
يزداد عدد المقتنِعين بحتميّة «عام التفرّد»، ليس فقط لأن من تنبأ به: راي كورزويل (مدير الهندسة في شركة غوغل) كان دوما مصيباً في سلسلة تنبؤاته العديدة المتنوِّعة، الآتية من خبرات ودراسات وتجارب. هو الذي تنبأ بالتطوّر الأسيّ للتكنولوجيا الحديثة في السنوات الأخيرة، كما نلاحظ ذلك بأمِّ أعيننا اليوم: ما ذكرناه أعلاه في 5) عن ارتفاع حجم الطاقة الكهربائية المستهلَكة في مراكز بيانات تدريب الذكاء الاصطناعي برهانٌ جديدٌ لذلك.

نحتاج، مع ذلك، إلى إحياء أملٍ مضادٍ لهذا التنبؤ الذي لا يخلو من الدستوبيّة: صحيحٌ أنّه في ظلِّ تحليل طبيعة القوى التي تقودُ دفّةَ التكنولوجيا الحديثة والسياسةَ الدوليّة اليوم، يمكننا القول أنّ تطوّر الأتمتة بالذكاء الاصطناعي، في هذا العالَم الاستعراضيّ الذي نعيشه، محكومٌ بالتقدّم المحموم، بالاكتساح وبمزيدٍ من الهيمنة، في السنوات القادمة على الأقلّ.
لكنه قد يقود أيضاً إلى رفضٍ أو إلى مأزقٍ أو هاويةٍ ستفرض على البشرية تنظيمَ قواعد عقلانيّةٍ لسيرورة مستقبلها، يجعل مصلحةَ الإنسان بوصلةً لِخطط التطوّر التكنولوجيّ، من يدري؟!
وإن كان ذلك غير متوقّعٍ كثيرا اليوم تحديدا، كما حصل مع الاختلال البيئي للكوكب، عندما لم تكترث الحكومات الأنانيّة بكلِّ الإنذارات التي توالت منذ السبعينات من القرن المنصرم، وحيث ما زال بعضها لا يهتمّ بذلك إلى اليوم، أو لا يعترف به!

أفضِّلُ شخصياً الرهانَ على مستقبلٍ أكثر توازناً، تزداد فيه، من ناحية، مجالاتُ تفوّقِ الذكاءِ الاصطناعيّ التي تساعد الذكاءَ البشريّ على الاستلهام منها، وعلى تطويرِ نفسه (كما حصل فعلا عند دراسة الباحثين البشر للاستراتيجيات الجديدة التي ابتكرها الذكاء الاصطناعي، وهزم بها الإنسانَ في لعبة «ألغو»)؛ وتصمدُ خلاله، من ناحيةٍ أخرى، مجالاتٌ لا يمكن للذكاء الاصطناعي أن يتجاوز فيها الذكاءَ البشري، لا سيّما تلك المرتبطة بتطوّرِهِ الداروينيّ منذ حوالي سبعة مليون سنة، واكتسابهِ مقدرات جسديّةٍ حسيّةٍ–حركيّة، وملَكاتٍ دماغيّة لدُنيّة وما وراء لدُنيّة (Plasticité et méta-plasticité)، وذكاءٍ اجتماعيٍّ وتاريخٍ ثقافيٍّ خاصّ...

في تقديري، لا يمكن لِلذكاء الاصطناعيّ أن يتجاوز هذه الملَكات الإنسانيّة، في العقود القريبة القادمة على الأقل، لأنّه حالياً ليس أكثر من أرخبيلِ برمجيّاتٍ ذكيّةٍ جبّارةٍ متخصِّصةٍ في مجالات محدّدة، لا غير.
إذ لا توجدُ بعدُ منظومةُ ذكاءٍ اصطناعيٍّ عام واحدٍ أحد، تشتغل بالذكاء نفسِهِ في كلِّ المجالات.
من المؤكّد أن المزيدَ من تطوّر أبحاث علوم الدماغ (التي لم تَكتشف بَعدُ كلّ آليات عملِ وعيهِ ولا وعيه، كلَّ خوارزمياته وأسرارِه)، ودمج الذكاء الاصطناعيّ التقليديّ الرمزيّ symbolique (الذي ساد حتّى 2012) والاتصاليّ connexionniste (المرتبط بطفرة 2012) في ذكاءٍ اصطناعيٍّ كليّ، ستساعده مستقبلاً على تجاوزِ مقدراته الذاتية القاصرة حاليّاً، والانتقالِ إلى مقاماتٍ أوسعَ وأرقى.

يتجاوزها إلى أين؟
إلى ذكاءٍ مستقبليٍّ خارقٍ، واحدٍ موحّد، يكتسح كل مجالات الذكاء الإنساني، يُحدِّدُ أهدافَ الحياة على الأرض لوحدِه، يُطوّر نفسَه بنفسهِ دون الحاجة إلى الإنسان؟ ...

لا أظنّ! يبدو لي أن ذلك أقرب إلى الخيال العلميّ الخالص اليوم، على الأقل؛ وإن ألاحظُ أنّ الجدارَ الحاجزَ بينه وبين الواقع يتهشّم يوماً بعد يوم، إلى حدٍّ يجعل التنبؤَ من الآن بما سيصير بعد عام 2045 غيرَ واقعيٍّ جداً، فما بالكم بالحديث عن حياة البشر في عام 7777؟

ملحق

التعلّم العميق باستخدام شبكة العصبونات الاصطناعية

الجزء الأول: كيف تعمل العصبونات وتتعلّم؟

يحتوي الدماغ البشري على حوالي **86 مليار عصبون (خليّة دماغية)**، متخصِّص في استقبال وإرسال المعلومات داخل الجسم.

كيف يعمل العصبون؟

كل عصبون يتصل بآلاف العصبونات الأخرى عن طريق وصلات تُسمى **المشابك العصبية**. تستقبل المعلومات في مدخلاتها، تعالجها، وترسلها إلى عصبونات مجاورة.

1. **المدخلات:** يستقبل العصبون إشارات كهربائية أو كيميائية من العصبونات المجاورة.
2. **المعالجة:** تجمع الإشارات وتقارنها بحدٍّ معين، يُسمّى «حدّ التنشيط».
3. **الإخراج:** إذا تجاوزت الإشارات هذا الحد، يُرسل العصبون إشارةً إلى عصبونات أخرى.

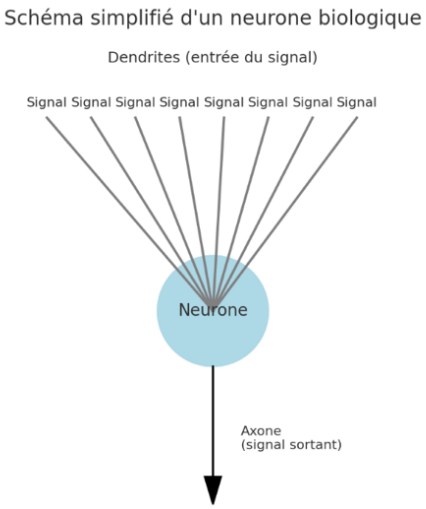
كيف تتعلّم العصبونات؟

تتعلّم العصبونات عن طريق **تقوية أو إضعاف الاتصالات بين بعضها البعض**:

- كلما تكررت الإشارة بين عصبونين، تقوى الصلة بينهما.
- يسمى هذا المفهوم **اللدونة العصبونية**.
- تسمح هذه الطريقة للدماغ بتعلّم أنماط الأشكال والتذكّر واتخاذ القرارات و...

يوضّح الرسم التالي كيفية عمل العصبون في الدماغ:

- **التشعبات العصبونية (Dendrites)** تستقبل الإشارات من العصبونات الأخرى.
- **الجسم الخلوي** يجمع الإشارات ويقرر ما إذا كانت العصبون سيرسل إشارة.
- **المحور العصبي (Axon)** ينقل الإشارة إلى العصبونات المجاورة.



========

الجزء الثاني: ما هو التعلم العميق باستخدام شبكات العصبونات الاصطناعية؟

التعلم العميق هو فرع من الذكاء الاصطناعي يحاكي طريقة تعلّم الدماغ البشري، ويستخدم ما يُعرف بـ **شبكات العصبونات الاصطناعية**.

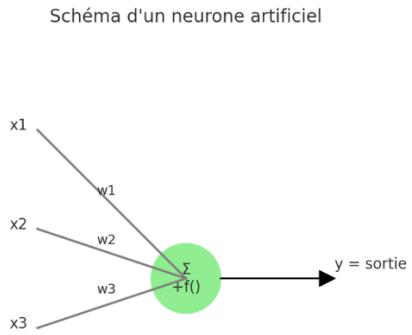
ما هو العصبون الاصطناعي؟

هو نموذج رياضي مبسّط يعمل كالتالي:

1. **مدخلات** (x_1، x_2، x_3...) تمثِّل القيم الرقمية (مثل بِكسلات الصورة).
2. **أوزان** (w_1، w_2...) تحدد أهمية كل مدخل.
3. **جمع القيم** وتمريرها عبر دالّة رياضيّة Function: **دالة تنشيط**.
4. النتيجة هي **المخرج (y)**.

العصبون في الرسم التالي هو وحدة حسابية تحاكي العصبون الحقيقي:

- يستقبل مدخلات رقمية (x_1، x_2...).
- يضرب كل مدخلة في وزن (w_1، w_2...).
- يجمع النتائج ويُمرّرها عبر دالة تنشيط.
- يُنتج في النهاية قيمة (y) تُستخدَم في التعلّم.

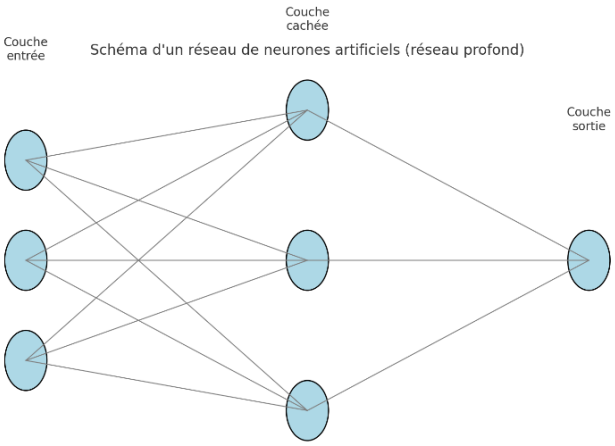


ما هي شبكة العصبونات الاصطناعية؟

- تتكوّن من طبقات:
- **طبقة إدخال** تستقبل البيانات.
- **طبقات خفية** تقوم بالمعالجة: تستخرج الأنماط الموجودة في الصورة، مثل الخطوط والدوائر وغيرها.
- **طبقة إخراج** تقدم النتيجة.

المخطط التالي يوضح بنية شبكة عصبونات تحتوي على:

- **طبقة إدخال** (تحليل البيانات الخام مثل صورة)، كما في العمود الأيسر.
- **طبقة خفية** (تستخرج الأنماط)، كما في العمود الأوسط.
- **طبقة إخراج** (تقدم القرار النهائي، مثلاً: "هذه صورة حرف E"، كما في الجزء الثالث من هذا الملحق)، كما في العمود الأيمن.



ما معنى "عميق"؟

كلما زادت **عدد الطبقات الخفية**، زادت قدرة الشبكة على فهم تفاصيل أدق، وبالتالي أصبحت "عميقة".

كيف تتعلم الشبكة؟

1. تبدأ بأوزان عشوائية.
2. تقارن التوقع بالنتيجة الحقيقية إذا ما كانت نتيجة التوقّع صحيحة.
3. تستخدم **خوارزمية "الانتشار العكسي"** لتصحيح الأوزان وتقليل الخطأ.

الجزء الثالث: مثال ـــ التعرّف على الحرف "E" باستخدام شبكة العصبونات الاصطناعية

الخطوة 1: جمع البيانات

تُستخدم الآلاف من صور الحرف "E" المكتوبة بأشكال مختلفة، وتُحولُ إلى **مصفوفات من البكسلات**.

الخطوة 2: التدريب

- تُدخل الصور في الشبكة.
- تتعلَّم الشبكة أنماط الحرف "E" مثل:
  وجود خط رأسي.
  وجود خطوط أفقيّة في الأعلى والمنتصف والأسفل.
- عند كل خطأ، تقوم الشبكة **بتعديل الأوزان** حتى تتحسّن مقدراتها على التعرّف.

يستمرّ التدريب على صورٍ عديدة، تتراكم خلاله التعديلات المتنوّعة في إطار ما يُطلق عليه مجازا: «صندوقٌ أسود»، للإشارة إلى أنه يصعب متابعة سلسلة هذه التعديلات، كونها تعتمد غالبا على حسابات تراكميّة معقّدة داخل مئات أو آلاف الطبقات الخفيّة في هذه الشبكات.
لذلك يحاول الباحثون اليوم اكتشافَ طُرقٍ تسمحُ بِتفسيرِ وشرحِ هذه الحسابات وقراراتها النهائيّة، لما لذلك من أهميّةٍ عمليّةٍ قصوى.

الخطوة 3: التعرّف على حرف جديد

بعد التدريب، يمكن للشبكة أن ترى صورة جديدة لحرف "E" لم ترها من قبل، وتتعرف عليها بنسبة دقيقة عالية، بفضل مقارنتها بالأوزان المعدّلة النهائية.

التعرّف على حرف "E"

في مخطط هذا المثال العملي، نمر بالمراحل التالية:

1. إدخال صورة الحرف "E".
2. تحويلها إلى بكسلات رقمية في لوحة المستطيلات.
3. تمرير البكسلات داخل الشبكة، ومقارنتها بالأوزان المعدّلة النهائيّة للأحرف.
4. النتيجة: "E".

للتذكير:

=== طبقة الإدخال (Input Layer)

عدد العصبونات: ٩ (واحد لكل بكسل)

الدور:

- كل عصبون في هذه الطبقة يستقبل **قيمة بكسل واحدة** من صورة الحرف (١ = أسود، ٠ = أبيض).
- هذه الطبقة تمثل **البيانات الخام**، أي أن الشبكة لا "تفهم" شيئًا بعد، بل فقط تستقبل **الشكل كما هو.**

=== الطبقة الخفية (Hidden Layer)

عدد العصبونات: ٤

الدور:

- كل عصبون خفي متصل بجميع **عناصر طبقة الإدخال (٩ بكسلات)**.
- يتعلم كل عصبون خفي **اكتشاف نمط معيّن**: مثل: "هل هناك خط أفقي في الأعلى؟"، أو: "هل يوجد خط عمودي على اليسار؟"
- كل عصبون يصبح أشبه ب "خبير" في التعرف على **جزء معيّن من الحرف E**.
- هنا يحدث **التعلم الفعلي**، حيث يتم تعديل **أوزان الاتصالات** بين العصبونات أثناء التدريب

=== طبقة الإخراج (Output Layer)

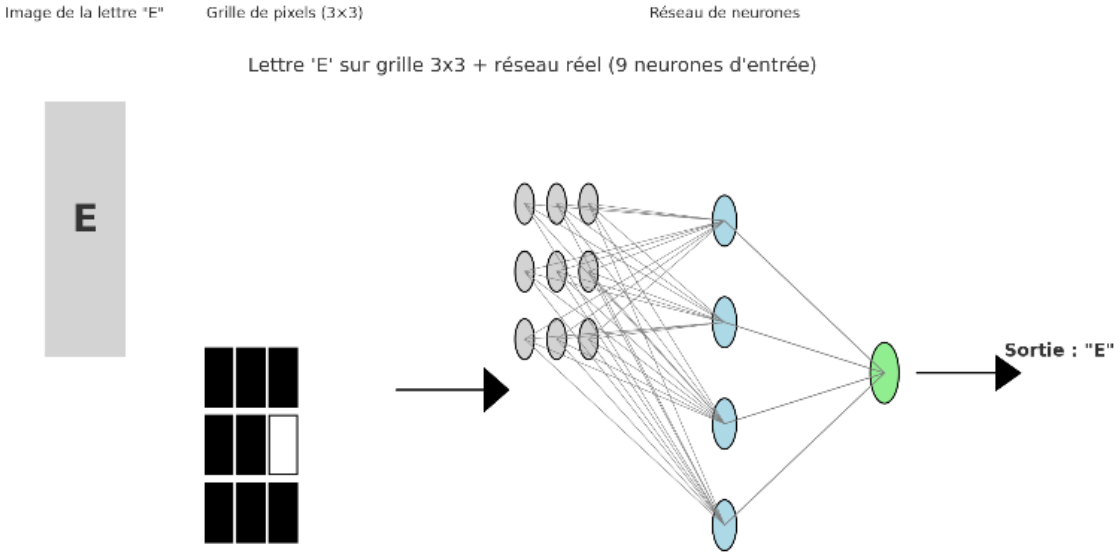
عدد العصبونات: ١

الدور:

- تقوم هذه الطبقة بتجميع المعلومات القادمة من الطبقة الخفية.
- تعطي **نتيجة نهائية** (أو درجة احتمالية) تُمثل قرار الشبكة: هل هذا الشكل يمثل الحرف **E؟**
- إذا كانت الشبكة مدرّبة على عدّة أحرف أبجديّة، يكون هناك **عصبون إخراج لكل حرف.**

ملخص العمل:

1. الشبكة تقرأ البكسلات من صورة الحرف.
2. الطبقة الخفية تحلل الصورة وتستخرج **الخصائص المميزة للحرف E.**
3. طبقة الإخراج **تُصدر الحكم النهائي.**



ملخص نهائي:

- شبكات العصبونات الاصطناعية مستوحاة من الدماغ.
- التعلّم العميق يسمح باستخدام شبكات بعدة طبقات لاستخراج أنماط معقدة في الصورة وغيرها، والتعرّف عليها في طبقاتها المتتالية، قبل الوصول إلى أوزان معدّلة نهائيّة تسمح بالتعرّف على الصورة لاحقا.
- يمكن لِهذا الأسلوب التعرف على صور، أصوات، كلمات...

مراجع:

[1]: https://habibabdulrab.com/wp-content/uploads/2024/06/%D8%A5%D8%B4%D9%83%D8%A7%D9%84%D9%8A%D9%91%D8%A7%D8%AA-%D8%A7%D9%84%D9%84%D8%BA%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A%D8%A9-%D9%81%D9%8A-%D8%B9%D8%B5%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D8%A7%D8%A1-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B5%D8%B7%D9%86%D8%A7%D8%B9%D9%8A%D9%91-1.pdf

[2]: https://habibabdulrab.com/uncategorized/عن-الذكاء-الاصطناعي-وتوظيفه-في-المجال/