من النفط إلى الخوارزميات: قراءة في التنافس الأمريكي–الصيني حول الذكاء الاصطناعي

1. المقدمة

شهد العالم في العقد الأخير بروز الذكاء الاصطناعي كساحة جديدة للتنافس الجيوسياسي بين القوى الكبرى، وبخاصة بين الولايات المتحدة والصين. لم يعد الذكاء الاصطناعي مجرد تقنيةٍ متقدمة فحسب، بل غدا بنية تحتية استراتيجية تماثل في أهميتها موارد مثل النفط أو التكنولوجيا النووية في القرن العشرين. تسعى الدولتان إلى تسخير قدرات الذكاء الاصطناعي لتعزيز قوتهما الوطنية الشاملة؛ حيث تعتبره الصين عنصرًا حيويًا في بناء قوتها الوطنية والصناعية والتقنية المستقبلية، فيما تنظر إليه الولايات المتحدة كمحرك اقتصادي وكأداة استراتيجية للحفاظ على تفوّقها العسكري والأمني.

وتُقدَّر صناعة الذكاء الاصطناعي حاليًا بمئات المليارات من الدولارات عالميًا (حوالي 400 مليار دولار في عام 2025) مع توقعات بتضاعف قيمتها عدة مرات خلال السنوات المقبلة (Exploding Topics, 2025)، كما تشير بعض الدراسات إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تضيف نحو 15 تريليون دولار إلى الاقتصاد العالمي بحلول 2030 (MacroPolo, 2020). وفي قلب هذا السباق العالمي تتربع الولايات المتحدة والصين؛ فالشركات الأمريكية الرائدة (مثل OpenAI وGoogle وMicrosoft وغيرها) في مواجهة نظيراتها الصينية الصاعدة (مثل Baidu وAlibaba وHuawei) في سباق محموم لتطوير تقنيات الذكاء الاصطناعي والتحكم في البنية التحتية الرقمية كشرائح المعالجة والخوادم السحابية.

يتناول هذا البحث بالتحليل السياق التاريخي والسياسي للتنافس الأمريكي-الصيني في الذكاء الاصطناعي، وأبعاد هذا التنافس الاستراتيجية والاقتصادية والأكاديمية والأخلاقية. كما يركز على السياسات الأمريكية الجديدة التي وُضعت في الأعوام الأخيرة تجاه تقنيات الذكاء الاصطناعي والصين، بما في ذلك ضوابط التصدير وقيود التعاون الأكاديمي. أخيرًا، نستعرض انعكاسات هذا الصراع على الساحة العالمية والتعاون العلمي الدولي.

2. السياق التاريخي والسياسي للتنافس الأمريكي–الصيني

يمتد جذور التنافس التكنولوجي بين واشنطن وبكين إلى بدايات القرن الحادي والعشرين وتصاعد مع نمو قدرات الصين التقنية والاقتصادية. فمنذ الحرب الباردة اعتلت الولايات المتحدة قمة الهرم التقني عالميًا بعد تفوقها في مجالات الحوسبة والفضاء والرقائق الإلكترونية، بيد أن العقود الأخيرة شهدت صعودًا صينيًا سريعًا في ميدان التكنولوجيا المتقدمة. تبنّت بكين استراتيجيات وطنية طموحة للحاق بالركب؛ لعل أبرزها خطة "صنع في الصين 2025" التي أُعلنت في عام 2015 ووضعت أهدافًا لقيادة الصين لعشر صناعات متقدمة تشمل الروبوتات وأشباه الموصلات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي. كما أطلقت الحكومة الصينية في عام 2017 خطة وطنية شاملة بعنوان "خطة تطوير الجيل الجديد من الذكاء الاصطناعي" استهدفت جعل الصين الدولة الرائدة عالميًا في الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2030 (MacroPolo, 2017). وقد أكدت هذه الخطة على أن الذكاء الاصطناعي يُعد "تكنولوجيا استراتيجية ستقود المستقبل" وأن كبرى الدول تعتبر تطويرها أولوية لتعزيز المكانة التنافسية والأمن القومي (DigiChina,

2017). بالفعل، شددت الخطة على وجوب رفع الذكاء الاصطناعي إلى مستوى التخطيط الإستراتيجي للدولة الصينية من أجل تحقيق اختراقات كبرى وتأمين التفوق التقني (DigiChina, 2017).

في المقابل، بدأت الولايات المتحدة تشعر بالقلق إزاء الطموحات التقنية المتسارعة للصين. ومع نهاية العقد الثاني من القرن الحالي، دخل البلدان فيما يشبه "حرب تكنولوجية" شملت مجالات متعددة. في عام 2018 فرضت إدارة الرئيس الأمريكي السابق دونالد ترامب رسومًا تجارية وعقوبات على شركات تقنية صينية (مثل هواوي) بدعوى حماية الأمن القومي ومنع الصين من الحصول على التقنيات الأمريكية الحساسة. وتصاعدت حدة الإجراءات الأمريكية خلال السنوات التالية لتشمل قيودًا صارمة على تصدير أشباه الموصلات المتقدمة ومعدات تصنيعها إلى الصين (RAND, 2025)، إضافة إلى قيود على تأشيرات الطلبة والباحثين الصينيين في المجالات العلمية الحساسة. وقد بررت واشنطن هذه الخطوات بمخاوف من استخدام بكين للتقنيات الأمريكية في تحديث جيشها وفي أنظمة المراقبة والقرصنة الإلكترونية.

على الجانب الصيني، دفعت هذه الضغوط إلى تأكيد سياسة "الاعتماد على الذات" تكنولوجيًا؛ حيث ضاعفت بكين استثماراتها في قطاع الرقائق والذكاء الاصطناعي محاولةً تقليل اعتمادها على واردات التكنولوجيا الغربية (Reuters, 2024). ففي عام 2020 أعلنت الصين عن الخطة الخمسية الرابعة عشرة التي أولت الابتكار العلمي والتقني مكانة مركزية، وتبعها إطلاق صناديق حكومية بمليارات الدولارات لدعم الشركات الوطنية في أشباه الموصلات والحوسبة الفائقة.

يمكن القول إن التنافس الأمريكي–الصيني في التكنولوجيا انتقل بحلول أوائل العقد الثالث من القرن الحالي من مرحلة التعاون الحذر – حين كانت الشركات والجامعات الأمريكية تستفيد من المواهب والسوق الصينية مع استفادة الصين من الاستثمار والتكنولوجيا الأمريكية – إلى مرحلة المواجهة الاستراتيجية المفتوحة التي يعتبر فيها كل طرف هيمنة الآخر التقنية تهديدًا لمصالحه الحيوية. وفي هذا السياق، يبرز الذكاء الاصطناعي كميدان تنافس محوري نظرًا لتطبيقاته العسكرية والاقتصادية الواسعة. وقد أصبح يُنظر إليه بوصفه سباقًا تسلحيًا جديدًا يجري هذه المرة في مختبرات العلم وميادين الاقتصاد، لا في ساحات المعارك التقليدية.

3. أبعاد التنافس الأمريكي–الصيني في مجال الذكاء الاصطناعي

3.1 البعد الاستراتيجي:

تنظر الصين والولايات المتحدة إلى الذكاء الاصطناعي عبر عدسة استراتيجية مرتبطة بمفهوم القوة الوطنية. بالنسبة للصين، يُعدّ الذكاء الاصطناعي أداة لزيادة القوة الشاملة للدولة ومكانتها الدولية. وقد صرّح الرئيس شي جين بينغ مرارًا بأن الصين "تولي أهمية بالغة لتطوير الذكاء الاصطناعي" وأنها يجب أن تهدف إلى السيطرة على "مرتفعات القيادة" في العلوم والتكنولوجيا المستقبلية (Brookings, 2024). ويضع الجيش الصيني نصب عينيه تحقيق ما يسميه "التعويل على الذكاء (Intelligentization)" كمرحلة ثالثة من التحديث العسكري بعد الميكنة والمعلوماتية. أي أن الصين تسعى لبناء قدرات عسكرية تقوم على أنظمة غير مأهولة وذكاء اصطناعي متقدم قادر على تحليل كميات هائلة من البيانات واتخاذ القرارات بشكل أسرع من الخصوم. وقد حدد شي جين بينغ هدفًا للجيش بأن يصبح "عالمي المستوى" بحلول منتصف القرن، مع دمج واسع للتقنيات الذكية في قواته بحلول 2035. وهكذا، يُنظر للذكاء الاصطناعي في الصين كجزء لا يتجزأ من قوة الدولة وأمنها القومي، بدءًا من تعزيز الاقتصاد ومرورًا بتحسين إدارة المجتمع، وصولًا إلى التفوق العسكري (CNAS, 2021).

أما الولايات المتحدة فترى الذكاء الاصطناعي أيضًا من منظور الحفاظ على تفوقها الإستراتيجي. فهي تعتبره ركيزة للأمن القومي ولتعزيز التفوق العسكري والاقتصادي معًا (Atlantic Council, 2022). تدرك واشنطن أن الذكاء الاصطناعي سيعيد تشكيل طبيعة الصراعات المستقبلية كما فعلت التقنيات السابقة (مثل النووي والصواريخ الباليستية في القرن الماضي). لذلك استثمرت وزارة الدفاع الأمريكية (البنتاجون) مبكرًا في مشاريع ذكاء اصطناعي عسكرية مثل مشروع "ميفن" Project Maven الذي انطلق في 2017 لاستخدام التعلم الآلي في تحليل مشاهد الفيديو التي تلتقطها الطائرات بدون طيار بهدف تحديد الأهداف بشكل أكثر دقة وسرعة. وعلى الرغم من الجدل الذي أثاره ذلك المشروع بعد اعتراض موظفي كبرى شركات التكنولوجيا على المشاركة فيه، فإنه دشّن توجّهًا لإدماج الخوارزميات الذكية في أنظمة الترصّد والقتال.

وفي عام 2023، أعلنت وزارة الدفاع عن مبادرة "ريبليكيتور" (المُكرِّر) Replicator بهدف نشر آلاف الطائرات المسيّرة وأنظمة ذاتية القيادة الرخيصة خلال 2-3 سنوات لموازنة التفوّق العددي الصيني، لا سيما في منطقة المحيطين الهندي والهادي (Defense News, 2023). وتراهن هذه المبادرة على أن أسرابًا ضخمة من المنصّات غير المأهولة المدعومة بذكاء اصطناعي يمكنها تعويض الفجوة الكمية مع الصين وإرباك أي تحرك عسكري معاد.

3.2 البعد الاقتصادي:

لا يقل البعد الاقتصادي أهمية عن العسكري في سباق الذكاء الاصطناعي، بل إنهما متداخلان إلى حد كبير. فالذكاء الاصطناعي يمثل اليوم قطاعًا اقتصاديًا عالمياً بمئات المليارات من الدولارات، مع توقعات بأن يشهد نموًا هائلًا في العقد القادم. ووفقًا لتقرير حديث للأمم المتحدة (أونكتاد)، بلغت قيمة سوق الذكاء الاصطناعي العالمية حوالي 189 مليار دولار في عام 2023، ومن المتوقع أن ترتفع إلى 4.8 تريليون دولار بحلول 2033 – أي أنها ستتضاعف أكثر من 25 مرة خلال عقد واحد (UNCTAD, 2023). كما قدَّرت دراسة لشركة برايس ووترهاوس كوبرز (PwC) أن بإمكان الذكاء الاصطناعي الإسهام بنحو 15.7 تريليون دولار في الاقتصاد العالمي عام 2030، وهو رقم يفوق مجموع الناتج المحلي الحالي للصين والهند معًا (PwC, 2023). هذه الأرقام الضخمة تعكس الرهانات الاقتصادية في المنافسة على هذه التكنولوجيا.

وتتنافس الولايات المتحدة والصين على حصة الأسد من هذا السوق ومن مكاسب الإنتاجية التي يعد بها الذكاء الاصطناعي. وتشير الدراسات إلى أنّ الصين وأمريكا معًا ستجنيان ما يقارب نصف الفوائد الاقتصادية العالمية المتوقعة من الذكاء الاصطناعي بحلول 2030 (MacroPolo, 2017)، مما يعكس هيمنتهما على هذا المضمار. ويظهر التنافس الاقتصادي جليًا في سباق شركات التكنولوجيا العملاقة: فالشركات الأمريكية مثل Google وMeta وOpenAI تستثمر بقوة في تطوير نماذج ذكاء اصطناعي رائدة (كالنماذج اللغوية التوليدية GPT-4 مثلًا)، وفي المقابل تستثمر شركات صينية كبرى مثل Baidu وAlibaba وTencent في نماذج منافسة تخاطب الجمهور الصيني والعالمي بلغات متعددة.

وتضخ الحكومتان موارد مالية هائلة لدعم ابتكارات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الصناعية. فعلى سبيل المثال، قدّرت PwC أن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يضيف نحو 7 تريليونات دولار لاقتصاد الصين وحدها بحلول 2030 (MacroPolo, 2017). كما أطلقت الصين صناديق استثمار ضخمة في قطاع أشباه الموصلات، وهو القلب التقني للذكاء الاصطناعي؛ ففي مايو 2024 أنشأت بكين "الصندوق الكبير للمرحلة الثالثة" برأس مال 344 مليار يوان (حوالي 47.5 مليار دولار) لدعم صناعة الرقائق المحلية

(Reuters, 2024). ويأتي ذلك ضمن سعيها الحثيث لتحقيق الاكتفاء الذاتي في المكونات الإلكترونية الحرجة بعدما حدّت الولايات المتحدة من تصدير الشرائح المتقدمة إليها (Reuters, 2024).

علاوة على ذلك، يرتبط الذكاء الاصطناعي بقطاعات اقتصادية أخرى حيوية مثل الروبوتات والمركبات الذاتية والتجارة الإلكترونية. في قطاع الروبوتات الصناعية مثلاً، لدى الصين أكبر سوق في العالم وتتبنى أتمتة المصانع بشكل متسارع مدعومًا برؤى الذكاء الاصطناعي في التحكم والرؤية الحاسوبية. أما الولايات المتحدة فتعول على التقدم في خوارزميات التعلم العميق لتحسين كفاءة الإنتاج وخفض التكاليف وجعل صناعاتها أكثر تنافسية.

أيضًا يشكل الجيل الجديد من الشرائح ميدانًا اقتصاديًا وأمنيًا معًا؛ فالشرائح المتقدمة (مثل وحدات معالجة الرسوم GPU ووحدات المعالجة المخصصة للذكاء الاصطناعي مثل Nvidia A100/H100) هي بمثابة "محركات" ثورة الذكاء الاصطناعي. وقد استطاعت أمريكا حتى الآن الحفاظ على تفوق في تصميم هذه الرقائق وصناعتها بدعم من تحالفات مع تايوان وكوريا الجنوبية (حيث شركة TSMC وسامسونج)، بينما تعمل الصين على تطوير رقائق ذكاء اصطناعي محلية مثل سلسلة Huawei Ascend لتقليل الاعتماد على منتجات Nvidia وأمثالها (RAND, 2025). ورغم أن أحدث شرائح صينية ما تزال متأخرة تقنيًا بعدة سنوات عن نظيراتها الأمريكية، إلا أن حصول الصين مؤخرًا (عبر طرق التفافية) على ملايين الشرائح المتقدمة لتطوير معالجاتها يدل على مدى الرهان الاقتصادي والاستراتيجي الموضوع على هذا القطاع (RAND, 2025).

3.3 البعد الأكاديمي والعلمي:

شكّلت الجامعات ومختبرات الأبحاث ساحة مهمة من ساحات المنافسة على الريادة في الذكاء الاصطناعي. تمتلك الولايات المتحدة منذ عقود أفضل جامعات العالم في مجالات الحوسبة والذكاء الاصطناعي، مثل MIT وStanford وUC Berkeley وغيرها، وقد جذبت هذه المؤسسات نخبة المواهب العالمية - خاصة من الصين والهند وأوروبا - للدراسات العليا والعمل البحثي. ونتيجةً لهذا الانفتاح الأكاديمي، ساهم علماء وباحثون صينيون بدور جوهري في نهضة قطاع التقنية الأمريكي وفي المحافظة على تفوقه في الذكاء الاصطناعي. تشير البيانات إلى أن ما يقارب نصف الباحثين البارزين في مجال الذكاء الاصطناعي عالميًا هم من أصول صينية. ففي مؤتمر NeurIPS المرموق - والذي يُعد من أهم مؤشرات التميز البحثي في الذكاء الاصطناعي - كان 47% من أصحاب الأوراق العلمية المختارة عام 2022 من خريجي الجامعات الصينية في مرحلة البكالوريوس، مقابل 18% فقط من خريجي الجامعات الأمريكية (Brookings, 2024).

هذا يعني أن الصين أصبحت مُصدّرًا أساسيًا لأفضل العقول في هذا المجال، كثيرٌ منها يستكمل تعليمه أو يعمل في الولايات المتحدة. بل إن تحليلًا حديثًا لـ MacroPolo أظهر أن قرابة 38% من العاملين في وظائف الذكاء الاصطناعي المتقدمة في الولايات المتحدة عام 2022 هم من حملة الشهادات الجامعية الصينية – وهي نسبة فاقت عدد ذوي الشهادات الأمريكية بينهم (The China Academy, 2023). غير أن هذا الوضع بدأ يتغير في السنوات القليلة الماضية تحت ضغط السياسات والتوترات السياسية. فمع ازدياد الشكوك الأمنية في واشنطن، فُرضت قيود على تأشيرات الطلاب والباحثين الوافدين من الصين إلى الولايات المتحدة في مجالات العلوم والتكنولوجيا بدعوى منع التجسس وسرقة الملكية الفكرية.

وكذلك أصدرت الحكومة الأمريكية توجيهات وتشريعات (مثل مبادرة "الصين" التي أُطلقت في 2018) لتعقب حالات إفشاء غير مشروع للأبحاث إلى الصين. ورغم أن عددًا محدودًا جدًا من الباحثين الصينيين تورط فعلًا في أنشطة تجسس، إلا أن هذه السياسات عممت الشبهة على مجتمع علمي بأكمله مما أدى إلى خلق مناخ من الارتياب داخل الجامعات. وأفاد تقرير لمؤسسة بروكينغز (2024) بأن تلك الإجراءات الأمنيّة والهجرة المشددة تهدد قيادة أمريكا للذكاء الاصطناعي عبر إبعادها المواهب الأجنبية. فمن جهة، بدأ بعض الباحثين الصينيين المتميزين بالبقاء في الصين بدل السفر لأمريكا نتيجة تحسّن مستوى جامعاتهم المحلية وفرص البحث فيها، مدفوعين أيضًا بمشاعر عدم الترحيب في الغرب. وتشير الإحصائيات إلى ارتفاع نسبة كبار باحثي الذكاء الاصطناعي الذين يعملون في الصين من 11% عام 2019 إلى 28% عام 2022 – أي أنها تضاعفت تقريبًا خلال ثلاث سنوات، ما يدل على جاذبية البيئة البحثية الصينية الصاعدة). ومن جهة أخرى، يعاني العلماء الصينيون العاملون في أمريكا من تمييزٍ متزايد في الحصول على التمويل البحثي، حيث أظهرت بيانات مؤسسة العلوم الوطنية الأمريكية ارتفاع معدلات رفض منح الأبحاث للمتقدمين من أصول صينية مقارنة بغيرهم (Brookings, 2024).

إن تدفق المعرفة بين الشرق والغرب الذي كان سائداً لعقود ساهم بشكل كبير في تسارع تقدم الذكاء الاصطناعي عالميًا. فالباحثون من مختلف الجنسيات يتعاونون عبر المؤتمرات والمختبرات وينشرون أوراقًا مشتركة؛ وقد وجدت دراسة في مجلة Nature أن الأبحاث المشتركة بين الولايات المتحدة والصين في مجال الذكاء الاصطناعي تتمتع بأثر استشهاد أعلى من أبحاث كل بلد على حدة (Nature, 2022)، مما يعني أن التعاون كان غالبًا مربحًا للطرفين من حيث جودة الابتكار. لذلك فإن انحسار التعاون العلمي الدولي الناتج عن قيود تبادل التقانة والمخاوف الأمنية يهدد بإبطاء وتيرة التقدم العلمي نفسه. وتواجه الجامعات الأمريكية معضلة حقيقية: فبينما تحاول الالتزام بتقاليد الانفتاح والحرية الأكاديمية التي تقتضي تبادل الأفكار دون قيود سياسية، تجد نفسها مطالبة حكوميًا بوضع ضوابط على مَن يمكنه الوصول إلى معامل الأبحاث أو مَن يمكنه التدريس في تخصصات حساسة (The China Academy, 2023).

3.4 البعد الأخلاقي والسياسي:

يشمل التنافس الأمريكي–الصيني جانبًا قيميًا حول كيفية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وأهداف توظيفها. تُواجه الصين انتقادات دولية واسعة لاستخدامها الذكاء الاصطناعي في المراقبة الشاملة وضبط المجتمع. فقد طوّرت السلطات الصينية أنظمة مراقبة مدعومة بخوارزميات التعرف على الوجه والتتبّع الجماعي تُتيح لها رصد تحركات المواطنين وتسجيل المخالفات آنيًا – حتى أن مخالفات بسيطة كقطع الشارع في غير مكانها يمكن أن تؤدي لظهور صورة المخالف على لوحات إلكترونية بالشارع كنوع من التشهير. كما سعت الحكومة إلى إنشاء نظام الائتمان الاجتماعي الذي يجمع البيانات عن سلوك الأفراد والشركات ويمنحهم تقييمات رقمية قد تُستخدم لمعاقبة أو مكافأة سلوكهم. وعلى الرغم من أن هذا النظام لم يطبق بشكل كامل على مستوى وطني بعد، إلا أن توجه السلطات واضح نحو دمج قواعد البيانات الضخمة بالذكاء الاصطناعي لتحقيق رقابة غير مسبوقة على المجتمع (Atlantic Council, 2022).

وإضافة إلى ذلك، برزت تقارير عن استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي في قمع الأقليات – كما في حالة إقليم شينجيانغ – حيث تُستعمل تقنية التعرف على الوجوه لتتبع أفراد أقلية الإيغور المسلمة واحتجازهم في معسكرات "إعادة تعليم". لقد أدى هذا كله إلى وصف النموذج الصيني بأنه "استبدادية رقمية" تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي لإحكام السيطرة المركزية. ولم تكتفِ الصين

بذلك داخليًا، بل صدّرت هذه التقنيات لدول أخرى؛ إذ تشير أبحاث Atlantic Council إلى أن شركات صينية كبرى (مثل Hikvision, Dahua, SenseTime) زوّدت أكثر من 80 دولة بمنظومات مراقبة ومدن ذكية تستخدم الذكاء الاصطناعي، مما ينذر بانتشار نموذج المراقبة الصيني عالميًا. وقد قُدّر أن حصة الشركات الصينية ستبلغ حوالي 45% من سوق تقنيات التعرف على الوجه العالمية بحلول 2023، في مؤشر على مدى تغلغل هذه التقنيات صينيّة المنشأ في الأسواق العالمية (Atlantic Council, 2022).

في الجانب الآخر، ترفع الولايات المتحدة شعارات القيم الليبرالية في تطوير واستعمال الذكاء الاصطناعي – كالانفتاح، وحرية التعبير، واحترام الخصوصية الفردية. إلا أنها تواجه تحديًا عمليًا في الحفاظ على هذه القيم أمام المخاطر الأمنية. فمع تزايد استخدام الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات واتخاذ القرارات الحكومية، يتخوّف البعض من اقتراب الدول الديمقراطية من نهج الرقابة إذا لم توضع ضوابط صارمة. خلال جائحة كوفيد-19، مثلاً، اندلع جدل في الغرب حول مدى مشروعية استخدام تتبع الموقع والبيانات الصحية بواسطة الذكاء الاصطناعي لمكافحة الوباء. يدرك صنّاع القرار الغربيون، والأمريكيون خصوصًا، أنهم يسيرون على خيط رفيع: فمن جهة يريدون الاستفادة الأمنية من أنظمة المراقبة بالذكاء الاصطناعي (في تتبع الإرهابيين مثلاً أو منع الجريمة)، ومن جهة أخرى لا يريدون التخلي عن المبادئ الديمقراطية واحترام الحقوق المدنية (Atlantic Council, 2022).

وعلى المستوى الدولي، يحتدم صراع على وضع القواعد والمعايير: الصين تروّج لفكرة "سيادة الدولة على البيانات" وتطرح رؤيتها في الأمم المتحدة والمحافل المتعددة الأطراف حول حوكمة الإنترنت والذكاء الاصطناعي – رؤية تسمح للدول برقابة فضائها الرقمي الخاص وتؤكد على دور الحكومات في تنظيم التكنولوجيا (Atlantic Council, 2022). في المقابل، تدفع الولايات المتحدة وحلفاؤها نحو معايير ترتكز على انفتاح الشبكة والمعايير الطوعية عبر منتديات مثل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) وشراكات مجموعة السبع (Atlantic Council, 2022). وتُعد مبادئ الـOECD للذكاء الاصطناعي لعام 2019 مثالاً للنهج الغربي، إذ تؤكد على الشفافية والمساءلة واحترام حقوق الإنسان في أنظمة الذكاء الاصطناعي. لكن الولايات المتحدة، بالرغم من ذلك، وجدت نفسها مضطرة لاتخاذ خطوات تنظيمية لضمان سلامة الاستخدامات المحلية للذكاء الاصطناعي أيضًا.

ففي أكتوبر 2023 أصدر البيت الأبيض أمرًا تنفيذيًا للذكاء الاصطناعي يوجّه بفرض اختبارات أمان على نماذج الذكاء الاصطناعي المتقدمة قبل طرحها، ويطلب من الوكالات الفدرالية وضع معايير لاستخدام آمن وموثوق لهذه التقنيات (Reuters, 2023). كما يعمل المعهد الوطني الأمريكي للمعايير والتقنية NIST على إعداد إرشادات للذكاء الاصطناعي الموثوق (مثل إطار إدارة مخاطر الذكاء الاصطناعي الذي صدر في 2023) تهدف إلى تقديم نهج طوعي للشركات لتقييم مخاطر الخوارزميات وتخفيفها (Global Policy Watch, 2023). أي أن الولايات المتحدة تسعى لتحقيق توازن: تقنين الاستخدام الداخلي لحماية قيمها ومواطنيها، وفي الوقت نفسه التفرّد بتطوير التقنيات عسكريًا لضمان التفوق على الصين، دون الانزلاق إلى نموذج رقابي شمولي.

وأخيرًا، يُشار في هذا البعد القيمي إلى تنافس آخر يدور حول المعايير الدولية للتقنيات الناشئة. فمثلاً، لدى كل من الصين والولايات المتحدة طموح لوضع المعايير الفنية والأخلاقية للذكاء الاصطناعي عالمياً. وتشارك الصين بفعالية في هيئات مثل الاتحاد الدولي للاتصالات ITU لاقتراح معايير للمدن الذكية والتعرف على الوجه بما يلائم ابتكارات شركاتها (Atlantic Council, 2022)، فيما تدعم الولايات المتحدة مبادرات كمسابقة وضع معايير NIST ومعاهدات منتدى الشراكة العالمية للذكاء الاصطناعي GPAI

لنشر رؤيتها حول "الذكاء الاصطناعي الجدير بالثقة". ويدرك المراقبون أن من يكسب سباق المعايير سيضمن ميزة استراتيجية لصناعاته التقنية دوليًا، لأن الدول الأخرى ستتبنى تلك المعايير وبالتالي تقنياتها.

4. السياسات الأمريكية الجديدة تجاه الذكاء الاصطناعي

اتخذت الولايات المتحدة في السنوات الأخيرة سلسلة من السياسات والإجراءات الهادفة إلى كبح صعود الصين في مجال التقنيات المتقدمة وعلى رأسها الذكاء الاصطناعي. هذه السياسات، التي تشترك فيها اعتبارات الأمن القومي والتجارة، يمكن إجمالها في المحاور التالية:

4.1 ضوابط التصدير على التقنيات المتقدمة

لقد أصدرت واشنطن ضوابط غير مسبوقة للحد من وصول الصين إلى أشباه الموصلات بالغة التطور والبرمجيات والتقنيات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي. في أكتوبر 2022 فرضت وزارة التجارة الأمريكية قيودًا تمنع الشركات الأمريكية (وأي شركة تستخدم تقنيات أمريكية) من تصدير معالجات ذكاء اصطناعي متقدمة إلى الصين، خاصة الرقاقات المستخدمة في تدريب النماذج الضخمة. وشملت الحزمة أيضًا منع تزويد الصين بمعدات تصنيع الشرائح بدقة أقل من 14 نانومتر. وقد تم تشديد هذه الضوابط في 2023 و2024 لسد الثغرات التي استغلّتها الصين؛ فمثلًا عندما عدّلت Nvidia بعض منتجاتها (كالتحول من A100 إلى A800) لتفادي القيود، سارعت الولايات المتحدة لتحديث القواعد لمنع أي شريحة مصممة خصيصًا للصين تقل أداؤها قليلًا عن الحد المسموح (RAND Corporation, 2025).

وتؤكد التقارير أن هذه الضوابط أبطأت بالفعل التقدم الصيني في مجالي الذكاء الاصطناعي والشرائح عبر زيادة التكلفة والصعوبة أمام بكين. ورغم أن الضوابط لا يمكنها إيقاف التقدم تمامًا – فقد نجحت هواوي في الالتفاف عبر شركة وسيطة للحصول على ملايين الرقاقات من شركة TSMC التايوانية عام 2024 – إلا أنها جعلت الصين بحاجة لبذل جهود مضاعفة ومكلفة لتحقيق نفس الإنجازات، كأن تضطر لبناء ثلاثة أضعاف حجم مراكز البيانات للحصول على قدرة معالجة مساوية (RAND Corporation, 2025).

4.2 قيود على الاستثمار والتعاون مع الصين

إلى جانب التحكم بالصادرات، باشرت الإدارة الأمريكية خطوات للتحكم بتدفق رأس المال والخبرة نحو الصين. ففي أغسطس 2023 أصدر الرئيس بايدن أمرًا تنفيذيًا يعلن حالة طوارئ وطنية حيال "تقنيات بعينها في دول الخصوم" – وعلى رأسها الصين – ويكلّف وزارة الخزانة بوضع برنامج لمراقبة ومنع بعض الاستثمارات الأمريكية المتجهة إلى شركات صينية في مجالات أشباه الموصلات والذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمومية. وبالفعل، صدر القاعدة النهائية في أواخر 2024 لتدخل حيز التنفيذ في 2025، وتنص على حظر استثمارات معينة أو إلزام المستثمرين بإشعار الحكومة قبل الاستثمار في شركات صينية ترتبط بأنشطة تطوير رقاقات متقدمة أو أنظمة ذكاء اصطناعي ذات استخدامات عسكرية أو أمنية (U.S. Department of the Treasury, 2023b).

الهدف من ذلك هو منع "نقل الأموال الذكية" للصين؛ أي حرمانها ليس فقط من الأموال بل أيضًا من المعرفة والخبرات التي تأتي عادةً مع استثمار رأس المال الجريء الأمريكي في شركات التقنية (مثل الإرشاد والوصول للأسواق). كما شددت الولايات المتحدة

القيود على البحوث المشتركة وبرامج التمويل الدولي؛ فبات على الجامعات والمختبرات الأمريكية تدقيق أي شراكة مع جهات صينية، خصوصًا في مشاريع تتعلق بالذكاء الاصطناعي أو المعلوماتية المتقدمة. ووُضع بعض الباحثين الصينيين تحت المجهر الأمني بحجة صلات محتملة بجيش التحرير الشعبي أو برامج مواهب صينية حكومية (مثل برنامج "الألف موهبة"). هذه القيود على التعاون الأكاديمي – كما أسلفنا – أثارت مخاوف المؤسسات العلمية الأمريكية من إضعاف الابتكار، إلا أن صانعي السياسة يعتبرونها ضرورية لسد قنوات نقل التكنولوجيا الحساسة إلى بكين.

4.3 "اعرف عميلك" في الحوسبة السحابية

مع ازدياد وعي واشنطن لمحاولات التحايل الصينية للحصول على قدرة حوسبية متقدمة عبر خدمات السحابة الأمريكية (بدلًا من شراء الشرائح مباشرة)، اقترحت وزارة التجارة الأمريكية في يناير 2024 لائحة "اعرف عميلك (KYC) السحابية". تتطلب هذه القاعدة من مزودي الحوسبة السحابية الأمريكيين – مثل Amazon Web Services وGoogle Cloud و Microsoft Azure – التحقق من هوية الزبائن الأجانب الذين يستأجرون موارد حوسبية ضخمة لتدريب نماذج ذكاء اصطناعي. وقد صرّحت وزيرة التجارة جينا رايموندو: "لا يمكننا السماح للصين أو أي جهات معادية باستخدام سحابنا لتدريب نماذجهم". وتأتي هذه الخطوة مكملة لحظر تصدير الشرائح؛ فحتى لو منعت أمريكا بيع معالج متقدم للصين، يمكن للأخيرة نظريًا تأجير نفس القدرة عبر خوادم سحابية في الخارج. لذا تريد الحكومة إغلاق هذا المنفذ الخلفي عبر فرض إجراءات تحقق ومراقبة على استخدام العملاء الدوليين (وبالذات الصينيين) لمنصات الحوسبة عالية الأداء في أمريكا (Reuters, 2024a).

4.4 الأطر التنظيمية والمبادرات الوطنية

أخيرًا، تجدر الإشارة إلى التخطيط الإستراتيجي الأمريكي المحلي للذكاء الاصطناعي. فقد أطلقت إدارة ترامب في 2019 مبادرة "الذكاء الاصطناعي الأمريكي" بأمر تنفيذي يوجه الوكالات الفيدرالية لإعطاء أولوية للذكاء الاصطناعي في التمويل والبحوث. وتوّج الكونغرس هذه الجهود بإقرار قانون المبادرة الوطنية للذكاء الاصطناعي (NAIIA) لعام 2020، الذي خصص ميزانيات بمليارات الدولارات للبحث والتطوير وإنشاء معاهد ذكاء اصطناعي وطنية وتدريب القوى العاملة في هذا المجال. كما شُكّل بموجب هذا القانون مكتب وطني للذكاء الاصطناعي داخل البيت الأبيض لتنسيق سياسات الذكاء الاصطناعي على المستوى الفيدرالي (NITRD, Case, 2021 & 2020; White). وفي عهد بايدن، صدر في أكتوبر 2023 أمر تنفيذي شامل يضع مبادئ توجيهية ثمانية لتطوير الذكاء الاصطناعي بشكل "آمن وموثوق ومسؤول"، ويؤكد على حماية الخصوصية ومكافحة التحيز الخوارزمي وضمان أمن البنية التحتية الحيوية في مواجهة الأنظمة المؤتمتة (White House, 2023b; Sidley, 2023).

وتُرجمت هذه المبادئ إلى إجراءات منها: مطالبة مطوري النماذج الكبيرة بإجراء اختبارات إجهاد أمنية بمختبرات الحكومة قبل الإطلاق (Reuters, 2023)؛ ووضع بطاقات تعريف للمحتوى المُنتَج بالذكاء الاصطناعي؛ وتطوير معايير لإدارة الهويات الرقمية للحد من التزييف العميق. كذلك طُلب من NIST الإسراع بوضع معايير للشهادات للأنظمة الأكثر خطورة. وتأتي هذه الخطوات في سياق إدراك واشنطن أنها تحتاج ليس فقط لمجاراة الصين في سباق القدرات، بل أيضًا للتفوق في كسب الثقة محليًا ودوليًا باستخدام هذه التقنيات على نحو يتفق مع القيم الديمقراطية وحقوق الإنسان.

بالنظر إلى مجمل هذه السياسات، يتضح أن الولايات المتحدة تتبع نهجًا دفاعيًا في جانب وتنافسيًا في جانب آخر: دفاعيًا عبر وضع حواجز تقنية ومالية أمام التقدم الصيني (كضوابط التصدير والاستثمار)، وتنافسيًا عبر تسريع الابتكار المحلي وتنظيمه. وقد وصف تقرير حديث لمركز Wilson Center هذه الإستراتيجية بأنها "اللعب بالدفاع بينما تلعب الصين للفوز" (Wilson Center, 2024; Brookings, 2024)، في إشارة إلى أن واشنطن تركز كثيرًا على عرقلة الصين وربما تحتاج بالمقابل إلى رؤية أكثر هجومية للابتكار والانتشار العالمي. ومع ذلك، بدأت ملامح فصل تقني (decoupling) تلوح في الأفق نتيجة هذه السياسات، حيث تسير المنظومتان الأمريكية والصينية نحو الانفصال تدريجيًا في سلاسل التوريد والمعايير التقنية، الأمر الذي قد يقود إلى نظامين عالميين متوازيين للذكاء الاصطناعي – وهو ما سنناقشه في الفصول اللاحقة.

5. التداعيات العالمية وسباق المعايير الدولية

إن احتدام التنافس بين واشنطن وبكين في ميدان الذكاء الاصطناعي لا يؤثر فقط على البلدين، بل يمتد ليُعيد تشكيل النظام التقني والاقتصادي العالمي الأوسع. فيما يلي أبرز التداعيات العالمية المتوقعة:

5.1 انقسام تقني عالمي ("الستار الرقمي")

هناك مخاوف متزايدة من نشوء فجوة تقنية أو "ستار رقمي" يقسم العالم إلى منظومتين منفصلتين: واحدة بقيادة الولايات المتحدة وحلفائها تعتمد معايير وبنى تحتية معينة، وأخرى بقيادة الصين ومن يدور في فلكها بمعايير مختلفة. هذا شبيه بما حدث في الحرب الباردة حين انقسم العالم إلى معسكرين اقتصاديين وأيديولوجيين. بدأت ملامح هذا الانقسام تظهر في مجالات مثل شبكات الاتصالات G5 (مع حظر معدات هواوي في الغرب ولجوء دول أخرى لها) ومنصات التواصل الاجتماعي (حيث تُحجب المنصات الغربية في الصين ويبرز بدائل محلية كويبو وويشات).

إذا استمر التصعيد التقني الحالي، فقد نرى خلال عقد من الزمن شبكات إنترنت شبه منفصلة: واحدة ذات طابع أكثر انفتاحًا وأخرى خاضعة لقيود الدولة. وبالنسبة للذكاء الاصطناعي، قد يعني ذلك وجود نماذج ذكاء اصطناعي غربية لا تصل إلى المستخدمين في الصين والعكس صحيح. على سبيل المثال، تطبيقات الذكاء الاصطناعي الغربية مثل ChatGPT محظورة في الصين، وفي المقابل قد تواجه التطبيقات الصينية صعوبات تنظيمية في دخول الأسواق الغربية. مثل هذا الانقسام التقني سيضع الدول النامية في موقف صعب، إذ سيتعين عليها الاختيار بين المنظومتين أو محاولة الجمع بينهما بحذر. لكن الجمع لن يكون سهلًا لأسباب فنية (عدم التوافق المعياري) وسياسية (ضغط من كل طرف للانحياز إليه). ومن ثم قد يصبح التحالف التقني عاملًا جديدًا في تشكيل التحالفات الدولية، يضاف إلى التحالفات العسكرية أو الاقتصادية التقليدية.

5.2 أثر ذلك على الدول النامية والتحالفات الدولية

بالنسبة للدول النامية، يوفر كل نموذج مزايا ومشكلات. النموذج الصيني يأتي مدعومًا بالتمويل وبلا اشتراطات سياسية كتلك المتعلقة بالديمقراطية وحقوق الإنسان، مما يجعله جذابًا للعديد من الحكومات. الصين تعرض على هذه الدول بناء بنى تحتية رقمية متكاملة (من ألياف ضوئية إلى منصات حكومية) بأسعار تنافسية وبتمويل صيني. لكن ثمن ذلك قد يكون ارتهان تقني لتلك الدول للصين واعتمادها على معدات وبرمجيات صينية مدى طويل، فضلًا عن احتمال نقل نموذج المراقبة معها (Atlantic Council, 2022).

أما النموذج الغربي فيشترط غالبًا إصلاحات أو معايير معينة، لكنه يوفر تقنيات عالية الجودة وموثوقية أعلى من حيث الأمان السيبراني وربما فرص أكبر للتعاون البحثي والتعليمي.

على المدى القريب، ستسعى دول كثيرة لمحاولة الاستفادة من الطرفين – مثل الهند التي تحافظ على علاقات قوية مع كل من واشنطن وبكين في المجال التقني وتحصل على استثمارات من كليهما. غير أن التوازن قد يزداد صعوبة. دول في إفريقيا مثلاً حصلت على بنية تحتية صينية وربما لا تستطيع التحول عنها بسهولة لو حصلت قطيعة أعمق بين الصين والغرب. بالتالي، يخشى البعض من ظهور "عالمين تقنيين منفصلين": أحدهما غني ومبتكر لكنه مغلق أمام القسم الآخر، وآخر يعتمد على تقنيات أقل جودة واحتماليات أعلى للمخاطر الأمنية. هذا سيؤثر أيضًا على نقل المعرفة عالميًا: فلو تعمق الانقسام، ستقل الأبحاث المشتركة عبر المعسكرين (وقد بدأ هذا بالفعل كما رأينا) مما يعني تباطؤًا في الاستجابة للتحديات العالمية التي تحتاج تعاون الكل (مثل تغير المناخ، أو الأوبئة، أو أخلاقيات الذكاء الاصطناعي في الأسلحة ذاتية التشغيل).

5.3 مستقبل حرية البحث العلمي والتعاون الدولي

في ظل هذا المشهد المنقسم، سيكون البحث العلمي الدولي أحد الضحايا المحتملين. تقليديًا، تعاون العلماء رغم الخلافات السياسية (كما استمرت مثلا محطات الفضاء الدولية أو مؤتمرات الفيزياء خلال الحرب الباردة إلى حد ما). لكن إذا وصلنا إلى وضع يُنظر فيه للباحث أو المهندس الأجنبي كخطر محتمل أكثر من كونه زميلًا علميًا، فذلك سيعيق تقدم العلوم. فعلى سبيل المثال، أبحاث الذكاء الاصطناعي المتقدمة – كالسلامة من الذكاء العام الاصطناعي – تحتاج عقولًا من مختلف الدول ومن خلفيات متنوعة لإيجاد حلول فعالة. إذا لم يتمكن العلماء الصينيون والأمريكيون من الجلوس معًا بحرية لتبادل الأفكار بسبب قيود حكومية أو انعدام الثقة، فسيكون هناك فجوة معرفية.

من ناحية أخرى، قد تظهر تجمعات علمية موازية: مثلاً، ربما تنشئ الصين ومن معها منتديات علمية بديلة عن المؤتمرات الدولية التقليدية التي تستضيفها أمريكا. وفي أسوأ السيناريوهات، قد نرى تقييدًا على نشر الأبحاث، بحيث تُصنّف بعض النتائج التقنية على أنها سرية (لأهميتها الاستراتيجية) ولا تنشر في العلن بل تبقى في نطاق الدولة. هذا سيشكل انعطافًا حادًا عن نهج الانفتاح الذي قاد الثورة العلمية في عصر المعلومات. كذلك، سيواجه الباحثون الشباب وضعًا صعبًا: أيختارون بلدهم أم التعاون العالمي؟ قد يفرض عليهم الواقع الاختيار بطرق مؤلمة. إلا أن هذا السيناريو ليس حتميًا؛ فلا تزال هناك قوى تسعى لمنع انزلاق العالم إلى حرب باردة تقنية. الكثير من العلماء – حتى في أمريكا والصين – يدعون للحفاظ على جسور التواصل. كما أن شركات التكنولوجيا العالمية تبقى لها مصلحة في سوق عالمي موحد بدل سوقين منفصلين (لأن ذلك يزيد أرباحها ويخفف الكلفة).

6. الخاتمة

في ضوء ما تقدم، يتبين أن "الجغرافيا السياسية للذكاء الاصطناعي" باتت عاملًا جوهريًا في تشكيل العلاقات الدولية في القرن الحادي والعشرين. التنافس الأمريكي–الصيني في هذا المضمار لا يتعلق فقط بمن يملك التفوق التقني، بل يمتد إلى صراع نماذج تنموية وقيم سياسية (Atlantic Council, 2022). الولايات المتحدة تسعى لحماية تفوقها التاريخي عبر إستراتيجية شاملة تجمع بين الابتكار المحلي وضبط انسياب التقنية إلى الخصوم، فيما تعمل الصين بحزم على كسر الاعتماد وبناء منظومة ابتكار ذاتية مدعومة بانفتاح على العالم النامي. وبينما حققت الصين خطوات كبيرة نحو سد الفجوة (حتى أن خبراء أشاروا إلى احتمال لحاق

الصين بالولايات المتحدة هذا العام في قدرات نماذج الذكاء الاصطناعي، فإن الولايات المتحدة ما تزال تمتلك أوراقًا رابحة – لعل أهمها تفوقها في البنية التحتية للحوسبة (الشرائح الأكثر تقدمًا والحوسبة السحابية الضخمة) (RAND Corporation, 2025)، وجاذبيتها للمواهب العالمية (رغم التحديات الأخيرة).

المنافسة في الذكاء الاصطناعي ليست صفرية المحصلة بالضرورة؛ إذ يمكن نظريًا للطرفين التعاون في قضايا مشتركة كأخلاقيات الذكاء الاصطناعي أو مكافحة إساءة استخدامه إجراميًا. لكن عمق الخلافات الإستراتيجية يجعل التعاون الواسع أمرًا صعبًا حاليًا. ولعل ما سيحسم شكل المستقبل التقني هو مدى مرونة كل طرف واستعداده للتكيف. فإذا أصرت كل دولة على منهج أحادي صارم، فقد نشهد انقسامًا تامًا وسباق تسلح تقني خطير. أما إذا نجح المجتمع الدولي – عبر ضغط العلماء والشركات وربما الرأي العام – في الدفع نحو بعض القواعد المشتركة (كمنع استخدامات معينة خطرة، وتشجيع تبادل المعرفة غير العسكرية)، فربما يبقى باب الأمل مفتوحًا لتجنب أسوأ السيناريوهات.

في النهاية، يظل الذكاء الاصطناعي أداة بيد البشر، وقرار توظيفه للتنافس الهدّام أو التعاون البناء قرارٌ بشري بالدرجة الأولى. ومع دخولنا حقبة الثورة الصناعية الرابعة، ستكون كيفية إدارة القوتين العظميين لهذا المورد الاستراتيجي عاملًا حاسمًا في شكل العالم القادم: هل هو عالم منقسم متوجس، أم عالم مبتكر متكامل؟ الإجابة لم تُكتب بعد – لكن المؤكد أن على العالم التكيف مع واقع جديد بات فيه التفوق في الخوارزميات لا يقل أهمية عن ترسانة الصواريخ، وفيه تحولت جامعة أو مختبر بحث إلى ميدان للصراع تمامًا كساحة المعركة.

المراجع:

Atlantic Council. (2022). The US-China tech rivalry and global AI governance. Atlantic Council. https://www.atlanticcouncil.org

Brookings. (2024). China, the United States, and the race for AI talent. Brookings Institution. https://www.brookings.edu

Center for a New American Security (CNAS). (2021). Military-civil fusion and China’s pursuit of artificial intelligence. CNAS. https://www.cnas.org

Defense News. (2023). Replicator program to deploy thousands of autonomous systems. Defense News. https://www.defensenews.com

DigiChina. (2017). China’s New Generation Artificial Intelligence Development Plan (2017). Stanford University. Retrieved from https://digichina.stanford.edu

Exploding Topics. (2024). AI market size & growth trends. Exploding Topics. https://explodingtopics.com

Global Policy Watch. (2023). NIST AI risk management framework released. Global Policy Watch. https://www.globalpolicywatch.com

MacroPolo. (2017). China's AI Development Strategy: Global Ambitions. Paulson Institute. Retrieved from https://macropolo.org

MacroPolo. (2017). Global AI talent tracker. Paulson Institute. https://macropolo.org

Nature. (2022). US-China collaboration in AI research and its global impact. Nature. https://www.nature.com

National Institute of Standards and Technology (NIST). (2023). AI risk management framework. NIST. https://www.nist.gov

Networking and Information Technology Research and Development (NITRD). (2020). National AI Initiative Act of 2020. NITRD. https://www.nitrd.gov

RAND Corporation. (2025). China's AI Models Are Closing the Gap — but America's Real Advantage Lies Elsewhere. Retrieved from https://www.rand.org

RAND Corporation. (2025). US-China semiconductor competition and AI. RAND. https://www.rand.org

Reuters. (2023). Biden issues executive order on safe AI development. Reuters. https://www.reuters.com

Reuters. (2024). China launches Big Fund phase III with $47.5 billion for semiconductors. Reuters. https://www.reuters.com

Reuters. (2024, May 27). China sets up third fund with $47.5 bln to boost semiconductor sector. Retrieved from https://www.reuters.com

The China Academy. (2023). Chinese AI talent and the US research ecosystem. The China Academy. https://www.thechinaacademy.org

Tom's Hardware. (2023). China develops local EDA tools amid US restrictions. Tom's Hardware. https://www.tomshardware.com

White & Case. (2021). US AI strategy under the National AI Initiative Act. White & Case. https://www.whitecase.com

METRO
for Knowledge