مركز البيدر للدراسات والتخطيط
Al-Baidar Center For Studies And Planning

الأهمية الاستراتيجية للرقائق الإلكترونية التقليدية

مجموعة باحثين

ترجمة وتحرير: مركز البيدر للدراسات والتخطيط

ملخص

أظهر نقص الرقائق الإلكترونية في نهاية عام 2020 حقيقةَ أنَّ أشباه الموصلات المتطورة لم تعدْ تُصنع في الولايات المتحدة، وهذا يمثل نقطة ضعف استراتيجية. وحدث هذا النقص نتيجة لعدم توفر الرقائق الإلكترونية التقليدية التي يتم إنتاجها من قِبَل الشركات المحلية في الولايات المتحدة، وذلك بسبب إنتاجها بكميات غير كافية لتلبية احتياجات الشركات المصنعة المحلية. ولم يؤثر هذا النقص سلباً على الصناعات التقليدية مثل صناعة السيارات، بل أثّر أيضاً على تصنيع الأجهزة الأخرى التي تعتمد على تقنيات أشباه الموصلات المتطورة، وتشمل المعالجات الدقيقة، والمتحكمات الدقيقة، ومنتجات الإشارات التناظرية والمختلطة، وأشباه موصلات الطاقة عالية القدرة، وشاشات العرض وفك تشفير الصوت وتشغيل المحركات وأداء وظائف رئيسة أخرى. وأدّى إلى حدوث اضطرابات كبيرة في الاقتصاد الأمريكي، مما سلط الضوء على الأهمية الاستراتيجية لما يسمى بالرقائق الإلكترونية التقليدية.

ما هي الرقائق الإلكترونية «التقليدية»؟

تصنع الدوائر المتكاملة القائمة على أشباه الموصلات «التقليدية» أو «السائدة» بواسطة عمليات التصنيع المتعارف عليها والثابتة، ولكن لا تزال عمليات التصنيع هذه قيد التطوير، ويتم في عمليات التصنيع استخدام ترانزستورات ملتصق بكل رقاقة إلكترونية. وفقاً لقانون الرقائق الإلكترونية والعلوم لعام 2022 تعرف الأجهزة القديمة على أنها تلك المنتجة بتقنية 28 (نانومتر) أو أكثر، أمّا بخصوص التعريف لأنواع أخرى من الرقائق الإلكترونية فقد تم تكليف وزارة التجارة الأمريكية بصياغة تعريف دقيق لها، ولكن هذا القرار لا يزال معلقاً حتى الآن. وكذلك الرقائق «المتطورة» لم يتم التوصل حتى الآن لتعريف رسمي لها، ولكنْ من الممكن افتراض أنها عقد المعالجات (process nodes) عند أو أقل من 5 نانومتر. أمّا الرقائق الإلكترونية ذات 10 نانومتر و7 نانومتر المتقدمة فهي لم تُصنَّف حتى الآن من وزارة التجارة الأمريكية. ويعدُّ هذا تطوراً تكنولوجياً مهماً في تقنية لا تزال تتبع المسار الذي تنبأ به قانون مور: ما يُعدُّ «إرثاً» اليوم كان متطوراً منذ وقت ليس ببعيد، وما هو متطور اليوم مقدَّر له أن يصبح إرثَ الغد رقاقة[1].

1.قانون مور (بالإنجليزية: Moore's law) هو القانون الذي ابتكره غوردون مور أحد مؤسسي إنتل عام 1965. حيث لاحظ مور أن عدد الترانزستورات على شريحة المعالج يتضاعف تقريباً كل عامين في حين يبقى سعر الشريحة على حاله.

تدخل الرقائق الإلكترونية التقليدية ضمن المكونات الأساسية في العديد من الصناعات، فهي تستخدم في صناعة السيارات والطائرات والأجهزة المنزلية وتقنية النطاق العريض والإلكترونيات الاستهلاكية وأنظمة التشغيل الآلي للمصانع والأنظمة العسكرية والأجهزة الطبية. لذلك يتوجب على الولايات المتحدة الإسراع في حل أزمة نقص الرقائق الإلكترونية لما في ذلك من مردود سلبي على عمليات التصنيع والأنشطة الاقتصادية الأخرى.

على الرغم من تسميتها «رقائق تقليدية»، فإنها ليست تقنية تقليدية بالمعنى التقليدي للمصطلح. فالدلالات المرتبطة بمصطلحات مثل «ناضج» و «أقدم» و «قديم» يمكن أن تكون مضلِّلَة لأن هذه الأنواع من الرقائق الإلكترونية يتم العمل على تحديثها باستمرار لتتناسب مع المتطلبات والتطبيقات الجديدة. ويُعدُّ استخدام كربيد السيليكون في أشباه الموصلات مثلاً على عمليات الإبداع والابتكار في هذه الرقائق الإلكترونية، حيث يساهم كربيد السيليكون في التقليل من انبعاثات الكاربون «decarbonizing the economy». ومن المتوقع في المستقبل أنْ تحافظ الرقائق الإلكترونية التقليدية على بقاء استخدامها في الصناعات والتقنيات الحديثة.

يعدُّ استخدام مصطلح «تقليدي» على الرقائق الإلكترونية مرتبطاً بالحقبة التي كان الغرض من ابتكارها وتصنيعها هو استخدامها في التطبيقات العسكرية. قد يحد من فهمنا في تحديد الرقائق الإلكترونية التقليدية أنها منفصلة عن الرقائق المتطورة من حيث حجم الترانزستور لأهميتها الاستراتيجية والاقتصادية. ويعكس هذا قيود التصدير الأخيرة التي تهدف إلى الحد من طموحات الصين في تصنيع الرقائق الإلكترونية المتطورة، ويُعدُّ عدم الالتفات إلى كون الصين رائدة في عمليات الابتكار والتطوير للرقائق الإلكترونية ثغرةً أمنية.

وبالتالي، يجب أنْ يتمَّ التفكير بشكل أكبر في السياسات والاستراتيجيات ذات العلاقة بما يدعم إنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية والابتكار المستمر لها، بدلاً من الاعتماد فقط على تصنيفها على أساس حجم الترانزستور. وفيما إذا كانت الولايات المتحدة تريد حماية اقتصادها من تأثيرات السياسة الصناعية الصينية، فلن يكون التركيز على تطوير وإنتاج الرقائق المتطورة فقط كافياً، وإنما يجب أن تركز السياسات الاقتصادية على دعم وتعزيز إنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية أيضاً.

تأثير العجز في إنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية في العام 2022

أكدت وزارة التجارة الأمريكية في بدايات العام 2022 اعتماداً على نتائج الدراسة الاستقصائية التي قامت بها - وجودَ عجزٍ في الرقائق الإلكترونية التقليدية وليس المتطورة بحجم 40 نانومتر أو أكبر لدى الشركات الأمريكية. حيث أنَّ معظم الأجهزة تحتوي على ذات الحجم او أكبر من هذه الرقائق الإلكترونية يتم تصنيعها في الولايات المتحدة وباقي دول العالم. وفي ذات العام عملت المصانع الأمريكية بمعدل 90% وأكثر من طاقتها التشغيلية لإنتاج الرقائق الإلكترونية، وتُعدُّ هذه القدرة التشغيلية من الصعب الوصول لها نظراً لحاجة تلك المصانع لعمليات الصيانة الدورية والطاقة الكهربائية. ولم تكن الشركات المصنِّعة للرقائق الإلكترونية قادرةً على زيادة الإنتاج على المدى القصير على الرغم من ارتفاع الطلب؛حيث ساهم العجز في نقص الرقائق الإلكترونية التقليدية خلال جائحة كوفيد- 19 بزيادة الوعي بأهميتها الكبيرة. رغم استمرار عمل المصانع، ولكن لم تكن خطوط الإنتاج قادرة على سد حاجة الأسواق المحلية لتلك الرقائق الإلكترونية. في عام 2021، أجرت إدارة بايدن مراجعة لسلسلة توريد أشباه الموصلات الأمريكية، وخلصت الدراسة إلى أنَّ الولايات المتحدة تعتمد بشكل كبير على مصادر في تايوان وكوريا الجنوبية والصين لتلبية الطلب على مختلف أنواع الرقائق الإلكترونية، وخاصة الرقائق الإلكترونية غير المتطورة التي يتم استخدامها على نطاق واسع في التطبيقات الاستهلاكية والصناعية. وفي العام 2022، أجرت وزارة التجارة الأمريكية دراسة استقصائية لأكثر من 150 شركة أمريكية تنتج وتستخدم أشباه الموصلات، ووجدت أنَّ نقص الرقائق الإلكترونية يشكل تهديداً لإنتاج المصانع الأمريكية ويساعد في زيادة التضخم. وفي هذا الصدد، أعربت وزيرة التجارة جينا ريموندو عن قلقها بشأن الوضع الحالي وحاجة البلاد الملحة إلى زيادة الإنتاج المحلي للرقائق الإلكترونية. يواجه قطاع تصنيع المركبات العالمي نقصاً حاداً في إمدادات أشباه الموصلات، مما أدّى إلى تأخر في إنتاج السيارات وتأثيراً على الإيرادات. حيث يستغرق تصنيع وحدات التحكم المركزية في المركبات من ستة إلى تسعة أشهر، ويعود هذا بالأساس إلى تعقيد تصميم أشباه الموصلات وطريقة تصنيعها.ويعاني المورِّدون من زيادة الطلب على أشباه الموصلات في مصانع المركبات بالإضافة إلى الصناعات الأخرى. وتُظهر البيانات للعام 2022 زيادة في إنتاج أشباه الموصلات، ولكن لايزال هناك نقص في الإمداد لبعض أنواع الرقائق الإلكترونية المستخدمة في صناعة المركبات.

إمداد صناعة السيارات في الولايات المتحدة الأمريكية بالرقائق الإلكترونية

يجب أن تتميز الرقائق الإلكترونية المستخدمة في الصناعة بخاصية «الموازنة المتدرجة للمركبات»، وهي القدرة على تحمل الظروف القاسية مثل درجات الحرارة الشديدة والرطوبة والغبار والمواد الكيميائية والاهتزازات والتداخل الإلكتروني. لذلك يجب أن تتمتع الرقائق الإلكترونية بالقدرة على تحمل مثل هذه الظروف وتقدم أداءً قوياً خالياً من العيوب، تماماً كما هو الحال في الإلكترونيات الاستهلاكية المتطورة. حيث قدمت تجربة صناعة السيارات الأمريكية في الأشهر الأخيرة دروساً مهمة حول أهمية الرقائق الإلكترونية التقليدية في عملية تصنيع السيارات والنشاط الاقتصادي المتعلق بها. وتعتمد صناعة السيارات الأمريكية بنسبة 95% على الرقائق القديمة من إجمالي استهلاكها من أشباه الموصلات.

فقد عانت صناعة السيارات أكثر من غيرها من الصناعات إلى نقص الرقائق الإلكترونية التقليدية، حيث أدى هذا النقص بالإضافة إلى تأخير عمليات التوريد في إنتاج أشباه الموصلات التقليدية والتي تقوم بوظيفة الموازنة المتدرجة للسيارات في العام 2020 إلى توقف إنتاج السيارات في الولايات المتحدة. وعلى الرغم من فرضية أنَّ أزمة نقص توريد الرقائق الإلكترونية كانت بسبب انتشار كوفيد-19الذي أدّى إلى توقف شبه تام في عمليات التوريد العالمية، فإنَّ السبب الحقيقي يكمن في زيادة الطلب العالمي على الرقائق الإلكترونية أثناء تفشي وباء كورونا لعمليات تصنيع السيارات. وتوقع أصحاب الشركات الصناعية في الولايات المتحدة حصول انخفاض في الطلب على الرقائق التقليدية بسبب انتشار وباء كورونا لذلك قاموا بإلغاء عقود الشراء الحالية للرقائق الإلكترونية. ولكن الإغلاق العالمي بسبب الوباء أدّى إلى اضطرار دول العالم إلى التوجه للعمل عن بعد مما أدّى إلى ارتفاع الطلب على الأجهزة الإلكترونية وبالتالي ارتفاع الطلب على الرقائق الإلكترونية الداخلة في عملية تصنيع تلك الأجهزة ما ساهم بدوره في حصول نقص على المستوى العام في توفر الرقائق الإلكترونية، وأجبر مصنعي السيارات في أمريكا الشمالية بداية العام 2021 ومنتصف العام 2022 على عدم حصولهم على الرقائق الإلكترونية وإلغاء تصنيع 4.3 مليون سيارة من جداول إنتاجهم. وارتفعت أسعار أشباه الموصلات المتوفرة بشكل كبير، وتفاقم التضخم، حيث تضاعف سعر الوحدة من الأنواع الشائعة من وحدات التحكم الدقيقة بخمسة أضعاف من خريف

العام 2020 إلى خريف العام 2021.

يتم دمج أشباه الموصلات بشكل متزايد في وظائف السيارات الحديثة، وتضاعف متوسط عدد الرقائق الإلكترونية في كل سيارة بين عامي 2017 و2021 إلى حوالي 1700 رقاقة، ومن المتوقع في المستقبل أن يزداد هذا العدد نظراً للتحسين المستمر على مزايا الأمان الجديدة في السيارات وتطوير قدرات القيادة الآلية. وتشير التوقعات إلى أن القيمة السوقية لأشباه الموصلات المستخدمة في إنتاج السيارات العالمية ستصل إلى 116.6 مليار دولار بحلول عام 2030، مما يعادل معدل نمو سنوي يبلغ نحو 11.7٪. ومع ذلك، يواجه قطاع إنتاج أشباه الموصلات لتطبيقات السيارات تحديات في سلسلة التوريد بسبب تباطؤ نمو القدرة الإنتاجية والتي تزيد بنسبة 2٪ تقريباً سنوياً، مقارنة بنمو قدرة إنتاج أشباه الموصلات مجتمعه بنسبة 10٪ سنوياً في المتوسط خلال الفترة من 2010 إلى 2020.

فقدان الطاقة الاستيعابية ونقص الاستثمار في الرقائق

تعاني صناعة السيارات من نقص في الاستثمار في مجال الأجهزة التناظرية التي وظيفتها معالجة المعلومات على طول التدرجات، وليس فقط وفقاً لإشارات التشغيل والإيقاف. ومن المتوقع أن يستمر تراكم طلبات إنتاج السيارات في تجاوز القدرة التصنيعية الحالية والمتوقعة حتى عام 2023، وفقاً لتقديرات شركة STMicroelectronics NV، وهي إحدى أكبر الشركات المصنعة للرقائق التناظرية في العالم.

أغلقت العديد من مصانع الرقائق الإلكترونية التقليدية في الولايات المتحدة أبوابها بسب عدم الاهتمام بتطويرها أو استبدالها بأخرى حديثة لصعوبة القيام بهذه المهمة، مما نتج عنه فقدان القدرة على إنتاج بعض أنواع الأجهزة الإلكترونية التي تحتوي على الرقائق التقليدية. ووفقاً لتقرير صادر عن معهد البحوث الخاص بالكونغرس تنتج العديد من الرقائق الإلكترونية التقليدية في مصانع تستطيع معالجة القرص الدائري بقطر 200 ميليمتر، وليس القرص الدائري بقطر 300 ميليمتر الذي يتم استخدامه في المصانع الحديثة. ويشير التقرير أيضاً إلى أنَّ «المعدات المستخدمة في إنتاج رقائق إلكترونية بحجم 200 مم، لم يعدْ من السهل الحصول عليها». مما يزيد من مخاوف

الشركات في زيادة الاستثمارات الجديدة في المصانع التي تنتج الرقائق الإلكترونية التقليدية، حيث أنَّ نسبة الربحية التي تسعى الشركات في الحصول عليها يمكن الوصول لها فقط من خلال استخدام المعدات القديمة.

ليس هنالك حلٌّ «سحري» لمعالجة نقص الرقائق الإلكترونية في قطاع إنتاج السيارات، يرجع ذلك إلى النمو المتسارع في الاحتياجات المتزايدة للصناعة، ويتوقع أن يكون النمو في الطلب على الرقائق الإلكترونية للسيارات مرتبطاً بالأجهزة الكهربائية وعمليات تطوير القيادة الذاتية للسيارات والاتصال. وسوف يشكل أكثر من ثلثي الرقائق الإلكترونية المطلوبة لهذه التطبيقات من الرقائق الإلكترونية التقليدية حتى العام 2030، وبالتالي فإنه لا يمكن الاعتماد على إنتاج رقائق إلكترونية جديدة فقط لتلبية الطلب المتزايد.

تأثير نقص الرقائق الإلكترونية

أثّر نقص الرقائق الإلكترونية في عمليات شركات صناعة السيارات في الولايات المتحدة بالإضافة إلى العديد من القطاعات الصناعية الأخرى. فعلى سبيل المثال تضرر منتجو أجهزة المعدات الطبية من نقص الرقائق الخاصة بالمعالجات الإلكترونية الداخلة في عملية تصنيع الأجهزة الطبية. ونتج عن شحة توفر الرقائق الإلكترونية اضطرار الشركات إلى اللجوء للأسواق المحلية من أجل شراء المكونات الإلكترونية لتلك الرقائق، مما صعَّب من عملية حصول المرضى على بعض أنواع الأجهزة الطبية الحيوية.

وكذلك تسبب نقص الرقائق الإلكترونية في تأثيرات سلبية على صانعي المنتجات الاستهلاكية الإلكترونية. فقد اضطرت شركة آبل، في عام 2021، إلى تقليص خططها الإنتاجية لأجهزة الآيفون وغيرها من الأجهزة نتيجة لهذا النقص. ولكنْ لم يتأثر جهاز iPhone 13 Pro Max بنقص الرقائق الإلكترونية،فهو جهاز شديد التعقيد تشتمل عملية تصنيعه على أكثر من 2000 مكون، ولكن النقص كان في المكونات الأخرى التي تكلف بضعة سنتات كان هو السبب في تأخير عملية الإنتاج. ومن هذه المكونات رقائق إدارة الطاقة التي تصنعها شركة Texas Instruments وأجهزة الإرسال والاستقبال من Nexperia وأجهزة الاتصال من Broadcom وإنَّ «هذه الرقائق لا تستخدم حصراً

في أجهزة الآيفون أو الهواتف الذكية الأخرى أو حتى الإلكترونيات الاستهلاكية، ولكنها تستخدم أيضاً في أجهزة الحاسوب ومراكز البيانات والأجهزة المنزلية واتصال الهواتف بالسيارات».

تنوع الاستثمارات في الرقائق الإلكترونية التقليدية والمتطورة

تواجه استثمارات تطوير القدرات الإنتاجية للرقائق الإلكترونية المتطورة تحدياً يتمثل في توازن الحاجة إلى زيادة الطاقة الإنتاجية للأجهزة التي تحتوي على هذه الرقائق،والتوافق بين عدم وضوح حجم الطلبات من أجل توفير الموارد اللازمة لإنتاج تلك الرقائق الإلكترونية. فقد برزت هذه المشكلة بشكل واضح في الاتحاد الأوروبي الذي خصص ما يقارب من 43 مليار يورو لتمويل البحوث العلمية وإنتاج الرقائق المتطورة.

وكذلك أعلنت إنتل في مارس/آذار 2022، عن خططها لاستثمار ما يقرب من 30 مليار يورو، بتأييد حكومي كبير، لإنشاء مصنع لإنتاج الرقائق الإلكترونية في ماغديبورغ بألمانيا باستخدام التقنيات الحديثة. واعتبر مديرو التصنيع الأوروبيون أنَّ هذه الاستثمارات في مجال الرقائق الإلكترونية المتطورة ليست ملائمة، حيث يرى البعض أنَّ الأجهزة التي يتم إنتاجها بدقة تصل إلى 5 و3 و2 نانومتر المستخدمة في مشروع إنتل تناسب بشكل أفضل الاستخدامات ذات الحجم الكبير والأداء العالي مثل الهواتف الذكية والخوادم.

من جانب آخر، يعتقد المسؤولون التنفيذيون أنَّ هذه الرقائق «لن تفيَ بمتطلبات الصناعة الأوروبية» التي تحتاج إلى الرقائق التقليدية حيث تتناسب مع تطبيقات قطاعات مثل السيارات والآلات والصناعات التحويلية (كالصناعات الكيميائية والصيدلانية). ونقلاً عن أحد المسؤولين التنفيذيين الأوروبيين: «الفكرة بأنَّ كل شيء سوف يقل إلى أقل من 5 نانومتر هي تصريح غير دقيق. حيث يتم التركيز على الابتكار الأساسي في صناعة السيارات في العقود الأكثر تطوراً. ينبغي أن تكون هذه الرقائق ذات استهلاك أقل للطاقة وتتمتع بأمان عالٍ».

ذكرت التقارير أنَّ فرنسا وألمانيا توصلتا إلى تسوية متوازنة تتيح تقديم دعم حكومي لصانعي الرقائق الإلكترونية التقليدية،شريطة أنْ تتضمن «عنصراً مبتكراً» في عملية التصنيع أو المنتج النهائي. وبناءً على هذا الاتفاق، يصبح من الممكن لرقائق إنتل الإلكترونية التقليدية الحصول على الدعم

من الاتحاد الأوروبي، مما يعزز دعم تطوير تقنيات الرقائق الإلكترونية المتنوعة ويؤكد التزام الاتحاد الأوروبي بتحسين جميع جوانب الصناعة.

التوترات ذاتها تظهر في الولايات المتحدة خلال مناقشة سياسة 2022-2021 بشأن التشريع الذي أصبح فيما بعد قانون الرقائق الإلكترونية والعلوم الصادر في عام 2022. ثم تحوَّل إلى قانون رسمي في أغسطس/آب 2022، ولغرض تشجيع الاستثمار والبحث في صناعة أشباه الموصلات المحلية تم تخصيص 52 مليار دولار من الأموال الفيدرالية. بالإضافة إلى جهود مجموعة من أعضاء مجلس الشيوخ لتخصيص 2 مليار دولار من الحوافز لدعم إنتاج الرقائق الإلكترونية القديمة. وأشارت إدارة بايدن لاحقاً إلى أنَّ وزارة التجارة ستقدم تمويلاً لقانون الرقائق الإلكترونية والعلوم بقيمة حوالي 10 مليارات دولار لتوسيع «القدرات التصنيعية الجديدة للرقائق الإلكترونية المتطورة والجيل الحالي والتقنيات المتخصصة والجديدة وموردي صناعة أشباه الموصلات».

وتُعدُّ هذه الحوافز ضرورية لتحفيز الاستثمار الخاص في الصناعات التحويلية ذات الهامش المنخفض التي تنتج رقائق عالية الجودة. ولكن يبقى السؤال مفتوحاً حول ما إذا كانت الأموال العامة المخصصة ستكون كافية لتلبية الطلب المتزايد على هذه الرقائق الإلكترونية. وسيحدد نجاح هذه الجهود توازن الاستثمار بين تطوير تكنولوجيا الرقائق الإلكترونية الأكثر تقدماً وتلبية الاحتياجات الفعلية للصناعات المحلية والإقليمية في المستقبل.

ويرتكز الطلب الحالي في اليابان بشكل كبير على أشباه الموصلات ذات الرقائق الإلكترونية عالية الكفاءة والتي يتم استخدامها في صناعات السيارات والإلكترونيات الاستهلاكية. في عام 2021، أعلنت شركة TSMC التايوانية ومجموعة سوني اليابانية عن استثمار مشترك بقيمة 7 مليارات دولار لإنشاء مصنع لتصنيع الرقائق الإلكترونية في اليابان لتلبية الطلب على الرقائق الإلكترونية من الجيل القديم. من المتوقع أنْ يبدأ المصنع العمليات التشغيلية في عام 2024، بمشاركة شركتي دينسو وسوني لقطع غيار السيارات،ولكن بحصة أقل.

وتفكر شركة TSMC في بناء مصنع ثانٍ لتصنيع الرقائق الإلكترونية في اليابان لدعم التحول الهام في صناعة السيارات نحو المركبات الكهربائية وذاتية القيادة، والتي ستتطلب إمداداتٍ متزايدةً

من الرقائق الإلكترونية المتطورة. وتتعاون اليابان أيضاً مع الولايات المتحدة لإنشاء مصنع لتصنيع الرقائق الإلكترونية بمقدورها إنتاج أجهزة بدقة 2 نانومتر ابتداءً من السنة المالية 2025. يضمن هذا المشروع الشركاء من شركة IBM وRapidus، وهو تحالف ياباني يضم شركات سوني وNEC وتويوتا وسوفت بنك وKioxiaوMUFG بنك. حيث أنَّ الهدف من هذه المبادرات هو تعزيز قدرات اليابان في صناعة أشباه الموصلات وتحسين الأمان الإمدادي للقطاعات الحيوية في الاقتصاد.

المخاطر المستقبلية لتوسع الصيني في إنتاج الرقائق الإلكترونية

أعلنت الحكومة الصينية مؤخراً عن استثمارات بقيمة 143 مليار دولار في مجال صناعة الرقائق الإلكترونية. ووصل الإنفاق الصيني في عامي 2021 و 2022 على التوالي إلى12.3 مليار دولار على أشباه الموصلات و 15.3 مليار دولار على الإنفاق الرأسمالي (لامتلاك أو تطوير الموجودات المادية مثل المعدات، الممتلكات) وهذا يمثل 15% من الإنفاق العالمي في مجال صناعة الرقائق الإلكترونية. ويمثل هذا عاملَ خطرٍ يواجه الشركات الأمريكية التي تسعى إلى الاستثمار في مجال الرقائق الإلكترونية في السوق الصيني. وتنوي الصين مضاعفة قدرتها الإنتاجية على مدى السنوات العشر القادمة من أجل الحصول على نسبة 19% من إجمالي الإنتاج العالمي من الرقائق الإلكترونية، في حال فرضية حصولها على المعدات اللازمة لعملية التصنيع. وتشير تحليلات اتحاد صناعة أشباه الموصلات (SIA) إلى أنَّ «شركات EDA الصينية تمتلك عروضاً عديدة وبشكل متسارع فيما يتعلق بإنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية، وأن شركات المعدات الصينية المحلية تعمل نحو توفير الإمكانات لإنتاج معالجات (40/28 نانومتر) خلال السنوات القليلة القادمة».

حيث أنَّ العديد من الاستثمارات في الأجهزة الإلكترونية الحديثة تستخدم المعالجات التقليدية (28 نانومتر وما فوق)، وذلك بسبب الحظر المفروض على الصين من قبل الدول الغربية والولايات المتحدة على استيراد تقنيات إنتاج الرقائق الإلكترونية المتطورة. وقد تكون هنالك تبعات غير متوقعة نتيجة فرض الولايات المتحدة قيوداً على امتلاك الصين تقنيات إنتاج الرقائق الإلكترونية المتطورة تتمثل في زيادة الفائض الإنتاجي للمصانع المدعومة من الدولة وهيمنة الصين على إنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية.

وقد أشار الخبراء الأمريكيون إلى المخاطر التي تترتب على الهيمنة الصينية المحتملة في إنتاج الرقائق الإلكترونية التقليدية. يرى النائب السابق لمستشار الأمن القومي، مات بوتينجر، أنَّ تزايد قدرة الصين على صناعة الرقائق الإلكترونية التقليدية سيمنحها نفوذاً على كافة البلدان وكذلك الصناعات التي تعتمد على الرقائق ذات المعالجات 28 نانومتر، ويمثل جزءاً كبيراً من سوق الرقائق الإلكترونية التقليدية. ويشير الخبير دان هتشسون المختص في أشباه الموصلات إلى أنَّ «الصينيين بأماكنهم السيطرة على سوق الرقائق الإلكترونية من خلال هذه التقنيات، بحيث لا يمكن للشركات العادية المنافسة؛ ذلك أنها ليس بمقدورها تحقيق أرباح بهذه المستويات».ومن المرجح أنْ يدفع هذا الموقف السلطات في الدول ذات الاقتصادات الناشئة إلى منع تصدير الرقائق، وهذا سيؤدي إلى خسارة المبيعات والإيرادات والوظائف والابتكار، وربما يسفر عن انحسار صناعة الرقائق الإلكترونية في تلك الدول. ويجب على الدول الغربية والشركات المصنعة للرقائق الإلكترونية المتطورة البحث عن حلول بديلة للتعاون مع الصين في هذا المجال، حتى لا يتأثر التنافس والابتكار في هذه الصناعة في جميع أنحاء العالم.

توضح الدراسات الحديثة أنَّ الرقائق الإلكترونية التقليدية سوف تحافظ على مكانتها في تنمية الاقتصاد العالمي في المستقبل. لذلك يجب الحفاظ على سلسلة توريد قوية ومرنة قادرة على تحسين وإنتاج واستثمار في الرقائق الإلكترونية ذات المعالجات المتطورة بشكل مستمر فهي تلعب دوراً رئيساً في تحسين تنافسية الدول وأمنها الاقتصادي، وتحقيق الاستدامة البيئية.ومن المتوقع أنْ تكون التقنيات الجديدة في الرقائق الإلكترونية ذات المعالجات المتطورة محركاً للابتكار في تقنيات الطاقة الخضراء. وهذا يتطلب رقائقَ إلكترونيةً أكثرَ تطوراً ومعداتٍ متطورةً لإنتاج هذه التقنيات. لذا، يجب على الحكومات والشركات العاملة في صناعة الرقائق الإلكترونية المتطورة والتقليدية العمل بشكل مشترك لتحقيق الاستدامة الاقتصادية والبيئية في المستقبل.

هوية البحث

اسماء الباحثين:

سوجاي شيفاكومار: مدير وزميل أول ، تجديد مشروع الابتكار والتجديد الأمريكي.

تشارلز ويسنر: مستشار أول (غير مقيم)، مشروع الابتكار والتجديد الأمريكي.

توماس هاول: مستشار ، تمشروع الابتكار والتجديد الأمريكي.

عنوان البحث: الأهمية الاستراتيجية للرقائق الإلكترونية التقليدية

تأريخ النشر: أيار - مايو 2023

رابط البحث:

https://www.csis.org/analysis/strategic-importance-legacy-chips

ملاحظة:

الآراء الواردة في هذا البحث لا تعبر بالضرورة عن وجهة نظر المركز، إنما تعبر فقط عن وجهة نظر كاتبها

عن المركز

مركز البيدر للدراسات والتخطيط منظمة عراقية غير حكوميّة، وغير ربحّية، تأسس سنة 2015م، ومُسجل لدى دائرة المنظمات غير الحكومية في الأمانة العامة لمجلس الوزراء.

يحرص المركز للمساهمة في بناء الإنسان، باعتباره ثروة هذا الوطن، عن طريق تنظيم برامج لإعداد وتطوير الشباب الواعد، وعقد دورات لصناعة قيادات قادرة على طرح وتبني وتطبيق رؤى وخطط مستقبلية، تنهض بالفرد والمجتمع وتحافظ على هوية المجتمع العراقي المتميزة ومنظومته القيمية، القائمة على الالتزام بمكارم الاخلاق، والتحلي بالصفات الحميدة، ونبذ الفساد بأنواعه كافة، إدارية ومالية وفكرية وأخلاقية وغيرها.

ويسعى المركز أيضاً للمساهمة في بناء الدولة، عن طريق طرح الرؤى والحلول العملية للمشاكل والتحديات الرئيسة التي تواجهها الدولة، وتطوير آليات إدارة القطاع العام، ورسم السياسات العامة ووضع الخطط الاستراتيجية، وذلك عن طريق الدراسات الرصينة المستندة على البيانات والمعلومات الموثقة، وعن طريق اللقاءات الدورية مع الجهات المعنية في الدولة والمنظمات الدولية ذات العلاقة. ويسعى المركز لدعم الإصلاحات الاقتصادية والتنمية المستدامة وتقديم المساعدة الفنية للقطاعين العام والخاص، كما يسعى المركز لدعم وتطوير القطاع الخاص، والنهوض به لتوفير فرص عمل للمواطنين عن طريق التدريب والتأهيل لعدد من الشباب، بما يقلل من اعتمادهم على المؤسسة الحكومية، ويساهم في دعم اقتصاد البلد والارتقاء به.

حقوق النشر محفوظة لمركز البيدر للدراسات والتخطيط

www.baidarcenter.org

info@baidarcenter.org