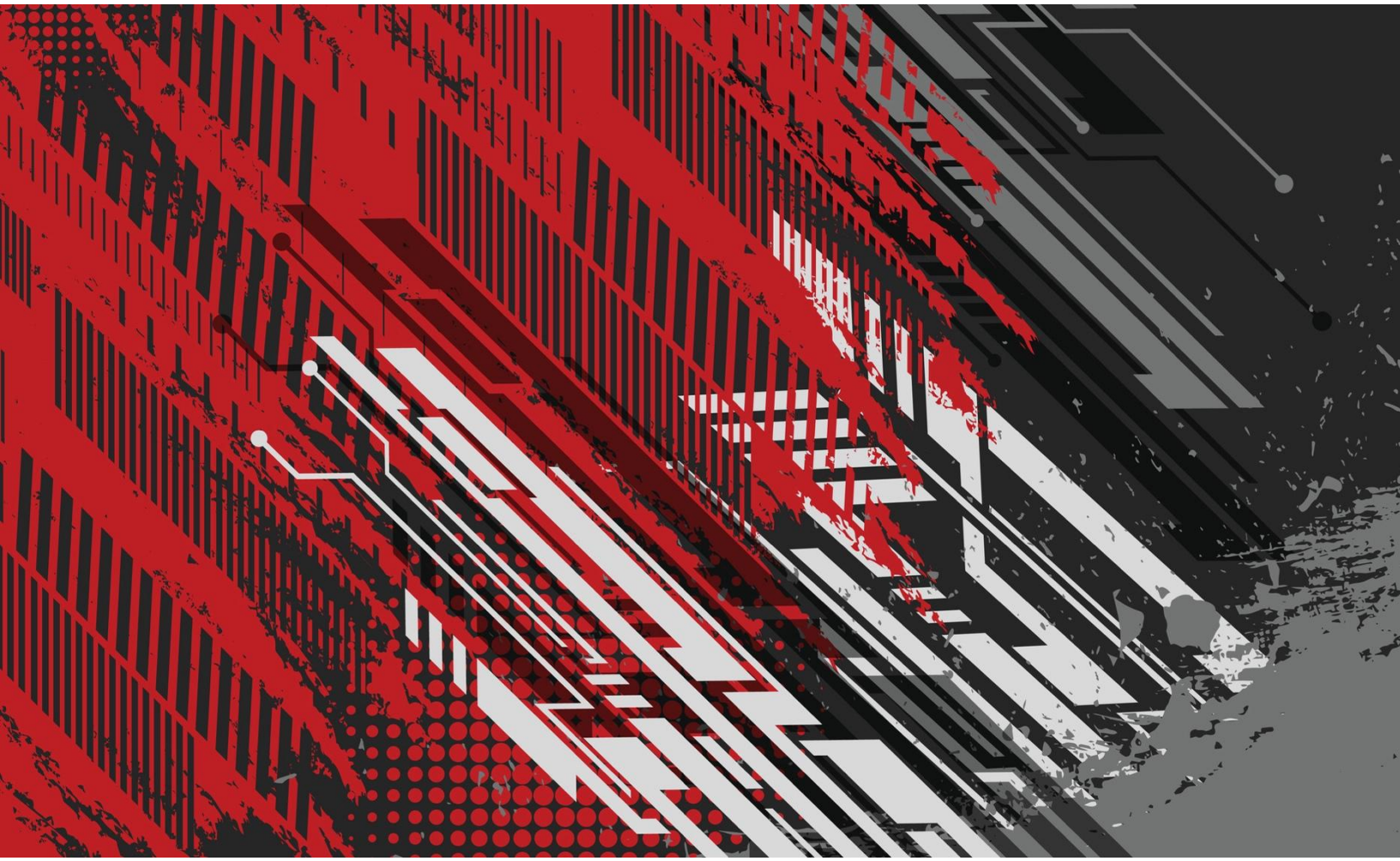
البنية التحتية اللامركزية للذكاء الاصطناعي

د.عادل كنيش مطلوب

26 شباط 2026



حقوق النشر محفوظة © 2025 | iraqieconomists.net | info@iraqieconoists.net | الهاتف: ٠٠٩٦٤٧٨٦٦٢٩٦٦٠٠+ | منذ عام ٢٠٠٩

البنية التحتية اللامركزية للذكاء الاصطناعي.

يتطلب تناول البنية التحتية اللامركزية للذكاء الاصطناعي - والتي غالبًا ما تُصوَّر كبديل ديمقراطي لاحتكار الحوسبة السحابية واسعة النطاق - تحليلًا يتجاوز الخطاب التكنولوجي الطوباوي. تطرح هذه المقالة إطارًا ماركسيًا، يرتكز على مفهومي **رأس المال الثابت** و**المعرفة الاجتماعية المشتركة/العقل العام (General Intellect)**، لتُبيّن أن معظم النماذج اللامركزية، مثل شبكات البنية التحتية المادية اللامركزية (Decentralised Physical Infrastructure Networks DePINs)، تُعيد تنظيم الشكل اللوجستي لرأس المال الحوسبي لكنها تحافظ على جوهر العلاقة الاجتماعية للإنتاج الرأسمالي؛ التي تشمل الاستحواذ الخاص على المعرفة المنتجة اجتماعيًا.

تتميز صناعة الذكاء الاصطناعي المعاصرة، بما يمكن أن نطلق عليها بالذكاء الاصطناعي المركزي، التي تمتاز بتركيز متزايد على قدرة الحوسبة لدى عدد محدود من الشركات الكبرى لاحتكار المنصات (الغالبية العظمى شركات أمريكية)، مما يُنتج أشكالاً جديدة من استغلال الموارد، والاعتماد على البنية التحتية، والاحتكار الرقمي.

من منظور ماركسي، تُعدّ حوسبة الذكاء الاصطناعي وسيلة إنتاج استراتيجية، حيث يُؤثر ملكيتها والتحكم بها على كلٍ من عملية العمل وتوزيع فائض القيمة. تُحلل هذه المقالة بشكل نقدي الشبكة الجديدة التي تعرف بإسم "كوكون" (COCOON) شبكة الحوسبة المؤمنة المفتوحة، وهي بنية عمل لامركزية للذكاء الاصطناعي طُوّرت ضمن منظومة تليكرام (Telegram) و تون (TON)[1] ، كمحاولة ناشئة لإعادة تنظيم علاقات الإنتاج التي تدعم بنية ذكاء اصطناعي مبني على مشاركة المستخدمين في بناء منظومة تتخلص من سيطرة احتكارات الشركات للمنصات.

تجمع كوكون بين التنسيق القائم على تقنية البلوك جين (blockchain) وبيئات التنفيذ الموثوقة (Trusted Execution Environments TEEs) لتوزيع إحتياجات الذكاء الاصطناعي عبر موارد وحدات معالجة الرسومات (GPU) **المملوكة ملكية خاصة للمستخدمين**؛ بهذه الطريقة، يدعي مالكي منظومة تليكرام بأنه،

[1]- نظام TON (الشبكة المفتوحة) هو نظام بلوك جين (blockchain) لامركزي عالي الأداء مُدمج مباشرةً في تطبيق تيليجرام، ومُصمم لدعم خدمات الويب 3 لمليارات المستخدمين. يتميز برسوم معاملات منخفضة للغاية، وتجزئة ديناميكية، ويستضيف تطبيقات متنوعة تشمل محافظ العملات الرقمية، والتمويل اللامركزي، والألعاب.

يمكن الحفاظ على سرية البيانات، وهذا هو إحد الانجازات التي تتطلع إليها شركة تليكرام لتحقيقه للحفاظ على خصوصية المستخدمين، وقطع الطريق حول استخدام بيانات المستخدمين كسلعة بدون مقابل.

يُصنّف كوكون ضمن توجهات أوسع نحو شبكات البنية التحتية المادية اللامركزية (Decentralised Physical Infrastructure Networks DePIN)، مُقيّماً ما إذا كانت هذه البنى تُشكّل تحدياً حقيقياً **لاحتكار المنصات** أم أنها تُعيد تشكيل تراكم رأس المال من خلال هياكل الحوافز بالعملة المشفرة.

تجادل المقالة بأنه في حين أن كوكون يعطل جزئياً الحاجة الى استخدام الحوسبة السحابية المركزية عبر الايجار، فإنه يعيد إنتاج علاقات السلع من خلال الوصول المالي إلى الحوسبة، مما يوضح كلاً من الإمكانات التحررية والحدود الهيكلية للذكاء الاصطناعي اللامركزي في ظل الرأسمالية.

إن إعادة توزيع طبقة الأجهزة المادية فقط (وحدات معالجة الرسومات، وتخزين البيانات) مع الاحتفاظ بالملكية المركزية لأوزان النموذج وبروتوكولاته – أي الاحتفاظ بـ "المعرفة الاجتماعية المشتركة" المتبلورة – من شأنها أن تعيد تشكيل الاختلاف الجوهري بين المعرفة الاجتماعية المشتركة والملكية الخاصة، بدلاً من حلها. وتختتم المقالة بالتمييز بين مجرد إعادة توزيع رأس المال الثابت وفقًا لآليات السوق وبين تأصيل المعرفة الاجتماعية المشتركة باعتبارها الأفق الضروري للذكاء الاصطناعي ما بعد الرأسمالي.

أيديولوجية اللامركزية:

يُبشِّر خطاب اللامركزية في الذكاء الاصطناعي بتحول جذري حول الانتقال من السلطة المُركَّزة لمنصات الحوسبة السحابية "الشركات التقنية الكبرى" الى نظام بيئي موزع ومفتوح وديمقراطي. يتصور مؤيدو مشاريع مثل كوكون (COCOON) وجينسين[2] (Gensyn) وشبكات البنية التحتية المادية اللامركزية المماثلة (DePINs) مستقبلًا يُمكن فيه لأي شخص المساهمة بموارد الحوسبة، مما يكسر احتكار السوق ويعزز الابتكار الحر (Benet, 2017; Iliopoulos, 2023). لكن، غالبًا ما يقتصر هذا الخطاب على نقد ليبرالي لتركيز السوق، متجاهلًا تحليل العلاقات الاجتماعية الأساسية للإنتاج التي تُعرّف الذكاء الاصطناعي في ظل الرأسمالية المعرفية.

[2] جينسين هو بروتوكول تعلم آلي لامركزي يهدف إلى إنشاء حاسوب فائق عالمي من خلال تجميع قوة الحوسبة غير المستخدمة من الأجهزة الفردية (مثل وحدات معالجة الرسومات، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، أو مراكز البيانات) لتدريب نماذج الذكاء الاصطناعي. وغالبًا ما يوصف بأنه "شبكة حوسبة لامركزية" مُحسَّنة خصيصًا للتعلم العميق.

لاستكشاف هذه العلاقات التأسيسية، تتناول هذه المقالة الاقتصاد السياسي لكارل ماركس، تحديدًا تحليله لرأس المال الثابت، والمقاطع النبوئية حول المعرفة الاجتماعية المشتركة في كتابه "الجروندريسة" (Marx, 1857/1993).

إن البنية التحتية المعاصرة للذكاء الاصطناعي تُمثل ذروة هذه المفاهيم؛ عبر اندماج رأس مال مادي ثابت هائل (مراكز البيانات، مجموعات وحدات معالجة الرسومات) مع شكل موضوعي ومؤتمت للمعرفة الاجتماعية الجماعية (نماذج لغوية ضخمة).

يكشف إطار ماركسي نقدي أن معظم مبادرات الذكاء الاصطناعي اللامركزية، بتركيزها فقط على إعادة توزيع الأجهزة، تفشل في معالجة القضية الأعمق المتمثلة في احتكار المعرفة الاجتماعية المشتركة. وبالتالي، فإنها تُخاطر بإنشاء بنية أكثر دقة وكفاءة سوقية، ولكنها لا تزال استغلالية - رأسمالية لامركزية للذكاء الاصطناعي.

الذكاء الاصطناعي كرأس مال ثابت ومعرفة اجتماعية مشتركة موضوعية:

في مخطط ماركس، لا يُعد رأس المال الثابت - نظام الآلات - مجرد أداة، بل هو "قوة إنتاجية لرأس المال" (Marx, 1867/1992, p. 492). إنه رأس مال مُتجمّع في نظام موضوعي يُهيمن على عملية العمل، مما يزيد من استخلاص فائض القيمة النسبية عن طريق رفع الإنتاجية.

تُعد البنية التحتية الحديثة للذكاء الاصطناعي مثالًا بارزًا على رأس المال الثابت. فمراكز البيانات فائقة التوسع، ووحدات معالجة الموترات (TPUs) الخاصة، وخطوط العمل الموزعة عالميًا، تُشكل استثمارات رأسمالية ضخمة طويلة الأجل تُهيكل جميع عمليات الإنتاج الرقمي اللاحقة.

إنها بمثابة "الهيكل التقني" للاقتصاد الرقمي، تفرض منطقها القائم على قابلية التوسع، واستمرارية التشغيل، وكثافة البيانات على جميع من يعتمدون عليها (Smicek, 2017). ولا يقتصر امتلاك هذا رأس المال الثابت على منح ريع اقتصادي فحسب، بل يمنح أيضًا سيطرة استراتيجية على وتيرة واتجاه التطور التكنولوجي.

المعرفة الاجتماعية المشتركة كملكية خاصة:

تنبأ ماركس في "الجروندريسة" بمرحلة تصبح فيها المعرفة الاجتماعية، القوة الإنتاجية الأساسية، مُدمجة مباشرة في الأنظمة الآلية (Marx, 1857/1993, pp. 690-712). ويُعدّ الذكاء الاصطناعي، ولا سيما نماذج البنية التحتية الضخمة، التجسيد الأمثل لهذه التنبؤات.

يُعدّ نموذج مثل جي بي تي-4 تجسيدًا لجهد اجتماعي هائل؛ فمجمل النصوص والرموز الرقمية (ناتج عن نشاط ثقافي وفكري بشري جماعي)، والمعرفة المُنسقة في المكتبات ودور المحفوظات، والعمل الدقيق لمُصنّفي البيانات العالميين (Dyer-Witheford et al., 2019). ثم يُستخلص هذا الفكر **المنتج اجتماعيًا،** ويُكثّف في أوزان النموذج، ويُحوّل إلى أصل مملوك ملكية خاصة - سلعة يُمكن ترخيصها، أو الوصول إليها عبر واجهة برمجة التطبيقات، أو استخدامها لتحقيق الربح. لقد حدد ماركس الفرق الهائل بين الأساس الاجتماعي التعاوني لإنتاج المعرفة و استغلالها الخاص بشكلٍ كبير في عصر الذكاء الاصطناعي (Pasquinelli, 2019).

مفارقة اللامركزية: إعادة تنظيم رأس المال الثابت، والحفاظ على العلاقة الأساسية:

تسعى مشاريع البنية التحتية اللامركزية للذكاء الاصطناعي إلى تفكيك احتكار رأس المال الثابت المادي من خلال تمكين شبكة موزعة من مزودي الأجهزة الأفراد (مثل وحدات معالجة الرسومات الاستهلاكية) من أداء العمليات الحسابية. يبدو هذا وكأنه يعالج هاجسًا ماركسيًا كلاسيكيًا حول دمقرطة وسائل الإنتاج. لكن، يكشف تحليلٌ أدق من خلال إطار التحليل المطروح في هذا المقال عن نتيجة أكثر تناقضًا.

إعادة توزيع رأس المال الثابت الهامشي:

تُنشئ مشاريع مثل كوكون سوقًا فعليًا لـ **رأس المال الثابت الهامشي**. فهي تُفعّل موارد الحوسبة غير المُستغلة، مُحوّلةً وحدات معالجة الرسومات الخاملة إلى أصول إنتاجية ضمن شبكة مُحفّزة بعملة مشفرة. يُمثّل هذا إعادة تنظيم مبتكرة وفعّالة لطبقة من رأس المال الثابت - وهي الأجهزة اللازمة لعمل الذكاء الاصطناعي.

يُعالج هذا النموذج أوجه القصور في البنية التحتية المركزية، وذلك من خلال خلق سوق شديدة التنافسية ودقيقة لقوة العمل الحوسبية (قدرة المعالجة لوحدة معالجة الرسومات).

هنا يصبح مُشغّل العقدة بمثابة برجوازي صغير رقمي، يمتلك وسائل إنتاجه الصغيرة، ولكنه مُجبر على تأجيرها في سوق متقلبة تُمليها خوارزميات البروتوكول وأسعار العملات المشفرة.

استمرار مركزية المعرفة الاجتماعية المشتركة:

يكمن الخلل الجوهري في هذا النموذج في مكان آخر. فبينما الطبقة المادية موزعة، تبقى السيطرة على الأصول الاستراتيجية - بنى النماذج الاحتكارية، وأطر التدريب، والأهم من ذلك، أوزان النموذج المُدرّب - مركزية في أغلب الأحيان. تُشكّل هذه أوزان **المعرفة الاجتماعية المشتركة/الذكاء العام** المُجسّد، وهو الأصل الإنتاجي الأساسي.

لا تمتلك الشبكة الموزعة هذا الذكاء ولا تُديره؛ بل تُنفّذه فقط مقابل أجر. تتدفق القيمة التي تولدها الشبكة في نهاية المطاف إلى الجهات التي تملك النموذج وتتحكم فيه (مؤسسة البروتوكول، والمطورون الأساسيون)، وتخضع لها. وبالتالي، فإن الديناميكية الماركسية الأساسية - حيث "يستحوذ رأس المال على نتاج التطور التاريخي العام. باعتباره قوته الإنتاجية" (Marx, 1857/1993, p. 706) - لا تُلغى، بل تُفعّل في شكل جديد لا مركزي.

-نحو تنشئة اجتماعية حقيقية بالانتقال من اللامركزية إلى الملكية المشتركة.

لذا، يتطلب التحليل التمييز بين مسارين محتملين:

1. **إعادة توزيع رأس المال الثابت**: نموذج سوقي ليبرالي يُنشئ أسواقًا فعّالة وتنافسية لأجهزة الحوسبة مع الحفاظ على الشكل السلعي للمعرفة الاجتماعية المشتركة.

2. **تأصيل المعرفة الاجتماعية المشتركة**: مشروع سياسي يهدف إلى الملكية المشتركة للبنية التحتية المادية والنماذج الفكرية، محولًا الذكاء الاصطناعي من منفعة خاصة إلى منفعة عامة (Scholz & Schneider, 2016).

يتطلب هذا الأخير أشكالًا مؤسسية تتجاوز الحوافز القائمة على العملة المشفرة، مثل **التعاونيات القائمة على المنصات** المملوكة والمدارة من قبل مشغلي العقد والمستخدمين؛ **بنية تحتية سحابية متاحة للجميع**؛ و**تطوير نماذج مفتوحة المصدر بشكل جذري** تُدار من قبل مجتمعات ديمقراطية (مثل الجهود المبذولة حول لاما[3] 'Llama' أو إليوثر إي آي[4] 'EleutherAI').

---

[3] لاما عبارة عن مجموعة من نماذج الذكاء الاصطناعي القوية المتاحة مجانًا (مع بعض القيود)، مما يسمح لأي شخص في العالم بدراسة وتعديل وبناء تطبيقات الذكاء الاصطناعي الخاصة به دون الحاجة إلى إذن أو دفع رسوم واجهة برمجة التطبيقات لشركة تقنية كبيرة.

[4] إليوثر إي آي هي مجموعة بحثية شعبية يقودها متطوعون، تعمل على بناء ونشر نماذج ومجموعات بيانات الذكاء الاصطناعي مفتوحة المصدر. وتهدف إلى إتاحة الذكاء الاصطناعي للجميع، وضمان عدم احتكار شركات التكنولوجيا الكبرى لهذه التقنية، بل بقائها مورداً عاماً للابتكار والدراسة.

لا يقتصر الهدف على الكفاءة اللوجستية فحسب، بل يشمل أيضًا تفكيك علاقة الملكية التي تسمح لرأس المال الخاص بالاستحواذ على قيمة **المعرفة الاجتماعية المشتركة**.

الخلاصة: اللامركزية كاستغلال مُعاد تشكيله أم ممارسة تمهيدية؟

يُجرّد الإطار الماركسي خطاب اللامركزية من حتمية التطور التكنولوجي الظاهرية. يكشف هذا أن البنية التحتية اللامركزية للذكاء الاصطناعي، في غياب مواجهة مباشرة مع ملكية المعرفة الاجتماعية المشتركة، تُخاطر بتعزيز الاستغلال الرأسمالي بدلاً من التغلب عليه. فقد تُنشئ طبقةً من "بروليتاريا الآلات" شديدة التنافسية، موزعة عالميًا، تضم مالكي وحدات معالجة الرسومات (GPU)، والذين ما زالوا خاضعين لمنطق الاستخراج الذي يتمحور حول المعرفة الخاصة.

لا يكمن جوهر اللامركزية التحرري في تجسيدها الحالي في ظل الرأسمالية الرقمية، بل فقط في حال توجيهها بوعي نحو المسار الثاني: الذي يعني بناء أنظمة يُملك فيها رأس المال الثابت بشكل جماعي، وتُطوَّر فيها المعرفة الاجتماعية المشتركة - النماذج والبيانات والخوارزميات - وتُدار كمورد مشترك. وبالتالي، لا تقتصر المهمة على لامركزية البنية التحتية للذكاء الاصطناعي فحسب، بل على امتلاكه جماعيا، وتحويله من أقوى أصول لرأس المال الثابت إلى أساس لمشاع معرفي حقيقي ما بعد الرأسمالي.

المراجع:

Benet, J. (2017). “Filecoin: A Decentralized Storage Network”. Protocol Labs.

Dyer-Witheford, N., Kjosen, A. M., & Steinhoff, J. (2019). "Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism". Pluto Press.

Iliopoulos, A. (2023). "The DePIN Thesis". Messari.

Marx, K. (1993). "Grundrisse: Foundations of the Critique of Political Economy" (M. Nicolaus, Trans.). Penguin. (Original work published 1857-58)

Marx, K. (1992). "Capital: A Critique of Political Economy, Vol. 1" (B. Fowkes, Trans.). Penguin. (Original work published 1867)

Pasquinelli, M. (2019). “How to Think About the General Intellect.” "Critical Philosophy of Race", 7(2), 377-394.

Scholz, T., & Schneider, N. (Eds.). (2016). "Ours to Hack and to Own: The Rise of Platform Cooperativism, a New Vision for the Future of Work and a Fairer Internet". OR Books.

Smicek, N. (2017). "Platform Capitalism". Polity Press.

الكاتب: دكتور عادل كنيش مطلوب

مستشار علمي سابق في وزارة العلوم والتكنولوجيا، ورئيس لمنظمة مجتمع مدني. متخصص في المنظومات الخبيرة التي تتعامل مع اللغة العربية والتنقيب عن المعطيات العلمية مع استنطاق لمنظومات التعليم الالي.

خبرة طويلة في العمل الأكاديمي بجامعات مختلفة في المملكة المتحدة وبلدان أخرى . مارس ادارات عمل مختلفة داخل المملكة المتحدة والولايات المتحدة الامريكية.

حاصل على شهادة ماجستير ودكتوراه من جامعة مانشستر – المملكة المتحدة في مجال هندسة الحاسبات، وتصاميم منظومة الحاسبات ذات الاعتمادية العالية على التوالي، وبكالوريوس من جامعة بغداد في الهندسة الالكترونية.

مهتم بالنشر العلمي باللغة العربية لآخر ما ينشر من منجزات علمية باللغة الإنكليزية. نشر مقالات متعددة واجرى العديد من الحوارات في وسائل الاعلام المختلفة.

عن الشبكة:

تهدف شبكة الاقتصاديين العراقيين الى التأسيس لمرجعية اقتصادية في العراق تعمل على اعطاء الاولوية للاقتصاد قبل السياسة وتنشر الثقافة الاقتصادية بين افراد الطبقة السياسية خاصة وأفراد المجتمع العراقي عامةً متبنّية خطابا اقتصاديا علميا وساعية الى موقعاً مؤثراً في الرأي العام والمجتمع العراقي يمكنها من إيصال كلمتها الى صاحب القرار السياسي والتأثير على قرارات السياسة الاقتصادية.

ملاحظة:

-لا تعبر الآراء الواردة في الإصدار بالضرورة عن آراء أو اتجاهات تتبناها الشبكة، وانما تعبر عن رأي كاتبها.

iraqieconomists.net
info@iraqieconomists.net
WhatsApp +964 786 629 6600