قياس أثر التحول الرقمي على صادرات تكتل بريكس+ باستخدام نموذج GMM

أ.م.د. فتحى السيد يوسف عبد المجيد*

أ.م.د.باهـــى محمـــد يسن **

(*) أ.م.د.فتحى السيد يوسف عبد المجيد: استاذ الاقتصاد المساعد القاهرة – العاصمة الإدارية الجديدة – – R3 D8 – 22

Email: fathy.abdelmagid@fcom.bu.edu.eg

(**) أ.م.د.باهى محمد سن : استاذ الاقتصاد المساعد كلية التجارة – جامعة بنها

Email: byassin@fcom.bu.edu.eg

الملخص

"تكتسب دراسة تأثير التحول الرقمي على الصادرات في دول البريكس+ أهمية خاصة في ظل التحولات الاقتصادية والرقمية العالمية". وعليه، سعت هذه الدراسة إلى قياس أثر التحول الرقمي على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣). ولتحقيق هذا الهدف، اختبرت الدراسة أثر التحول الرقمي، بالإضافة إلى مجموعة من المتغيرات الحاكمة الأخرى "الناتج المحلى الإجمالي، سعر الصرف، الاستثمار الأجنبي المباشر، الانفتاح التجاري، والتضخم" على صادرات السلع والخدمات باستخدام طريقة العزوم المعممة GMM خلال الفترة المرجعية للدراسة. وتوصلت الدراسة إلى أن التحول الرقمي أظهر تأثيرا محدودا، حيث جاءت بعض مؤشراته غير دالة إحصائيا، على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة المرجعية للدراسة، كانت المتغيرات الاقتصادية الكلية هي المتغيرات المؤثرة. فأظهرت نتائج الدراسة أن متغيرات الصادرات المبطأة بفترة تأخير واحدة والناتج المحلى الإجمالي وسعر الصرف والانفتاح التجاري تؤثر إيجابًا على صادرات التكتل. وتوصى الدراسة بضرورة استمرار دول التكتل فى العمل على تحسين مؤشرات الاقتصاد الكلى، علاوة على بذل مزيد من الجهود لتحسين البنية التحتية الرقمية وتعزيز الابتكار وسد الفجوات الرقمية البينية بهدف توظيف الإمكانات الرقمية بشكل أمثل لتحقيق زيادة ملموسة فى الصادرات.

الكلمات المفتاحية: التحول الرقمي، الصادرات، تكتل بريكس+، نموذج GMM.

Abstract

The study of the impact of digital transformation on exports in BRICS+ countries has gained particular importance in light of global economic and digital shifts. Accordingly, this research aimed to measure the effect of digital transformation on goods and services exports in BRICS+ during the period 2000–2023. To achieve this goal, the study examined the influence of digital transformation alongside key macroeconomic variables—GDP, exchange rate, foreign direct investment, trade openness, and inflation—using the Generalized Method of Moments (GMM). The findings revealed that digital transformation had only a limited impact, with some of its indicators showing no statistical significance for BRICS+ exports over the reference period, while macroeconomic variables were the main determinants. Specifically, lagged exports, GDP, exchange rate, and trade openness were found to exert a positive effect on export performance. The study recommends that BRICS+ countries continue strengthening macroeconomic fundamentals, while also investing in digital infrastructure, fostering innovation, and narrowing digital divides in order to fully leverage digital transformation as a driver of export growth.

Keywords: digital transformation, exports, BRICS+, GMM.

١. مقدمة

فى خضم التطورات الرقمية المتسارعة التى يشهدها الاقتصاد العالمي فى الآونة الأخيرة (مثال ذلك: تقنيات الجيل الخامس 5G وانترنت الأشياء IoT والذكاء الاصطناعي AI والبيانات الضخمة Big Data وتقنية سلسلة الكتل Block chains والخدمات والمنصات الرقمية الجديدة والاستخدام المتسارع للبيانات الرقمية عبر جميع القطاعات والصناعات) (ITC, 2022)، أصبح التحول الرقمي "الرقمنة" ضرورة اقتصادية ملحة لكل من الاقتصادات "على المستوى الكلى" (قعلول & طلحة، ٢٠٢٠) والمنشآت "على المستوى الجزئي" على حد سواء. فعلى المستوى الكلى، يلعب التحول الرقمي دورًا بارزًا فى تسريع التنمية الاقتصادية والاجتماعية وتوفير فرص العمل وزيادة حجم الصادرات وزيادة تنافسية الاقتصادات وتقليل تأثرها بالصدمات الخارجية. وعلى المستوى الجزئي، يعد التحول الرقمي أداة هامة لتعزيز الكفاءة الإنتاجية والأداء التشغيلي، بما فى ذلك حجم المبيعات والأرباح وعوائد حملة الأسهم، وزيادة كفاءة سلاسل التوريد وتقليل التكاليف وهو ما يسهم بشكل فاعل فى زيادة صادرات المنشآت المشتركة فى التجارة الخارجية وتحسين قدراتها على الصمود ومواجهة المخاطر المرتبطة بالصدمات الخارجية (Mahmoud, 2021; Liu & Ananthachari (2023); Qian & She, 2023; Hongliang et al., (2024); Wang et al., (2024); Nach & Nacwadi, 2025, Tang, 2025).

وإذا كان العصر الرقمي أعاد تشكيل المشهد الاقتصادى عالميًا، فإنه لعب دورًا مماثلاً بالنسبة لدول تكتل البريكس (Haryono, 2024)، ذلك التكتل الذي حظي بدور متزايد فى الاقتصاد العالمي؛ فارتفع نصيبه النسبي فى كل من الناتج المحلى الإجمالي العالمي وإجمالي صادرات السلع والخدمات عالميًا بين عامي ٢٠١١ "العام التالي لانضمام وتفعيل عضوية جنوب افريقيا فى التكتل" و٢٠٢٣ بنحو ١١.٨ و١.٥ نقطة مئوية على الترتيب مسجلاً وفق ذات الترتيب نحو ٢٤.٨% و١٦.٥% فى العام الأخير. وبانضمام الأعضاء الجدد الذين قُبلت وفُعِّلت عضوياتهم إلى التكتل وهم "مصر، الإمارات العربية المتحدة، إندونيسيا، إيران، واثيوبيا" يزداد الوزن النسبي للتكتل الجديد الذي سمى "بريكس+" [١] فى الاقتصاد العالمي. ففي عام ٢٠٢٣، تستحوذ دول

[١] يقصد بتكتل بريكس+ أينما ورد ذكره فى الدراسة: مجموعة الدول القدامى أعضاء تكتل بريكس بالإضافة إلى ٥ دول أخرى قُبلت وفُعِّلت عضوياتهم وهم: اندونيسيا، مصر، الإمارات، إيران، واثيوبيا.

تكتل بريكس+ على ٤٨.٣% من إجمالي سكان العالم فى نفس العام، كما تستحوذ هذه المجموعة من الدول فى نفس العام على ٢٧.٣% و٢٠.٢% من الإجمالي العالمي للناتج المحلى الإجمالي وكذلك صادرات السلع والخدمات.[٢]

وفيما يتعلق **بأهميـة الدراسـة**، فتبدو على مستويين؛ أولهما: المستوى النظري؛ ففي ظل السعي الحثيث لدول تكتل البريكس+ إلى تحقيق زيادة مضطردة لدور التكتل فى الاقتصاد العالمي، تتضح أهمية زيادة الوزن النسبي لصادرات التكتل من الإجمالي العالمي، باعتبارها محرك هام للنمو الاقتصادى. وفى هذا السياق، تبرز أهمية بيان دور التحول الرقمي فى زيادة صادرات دول التكتل. وثانيهما: المستوى التطبيقي؛ ويمكن تقسيم أهمية الدراسة وفق هذا المستوى إلى جزئين هما: (١) قياس أثر التحول الرقمي، بالإضافة إلى مجموعة من المتغيرات الأخرى، على صادرات دول تكتل بريكس+، خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣) باستخدام نموذج GMM. وتعد الدراسة هي الأولى من نوعها التى تقيس أثر التحول الرقمي على صادرات تكتل بريكس فى ثوبه الجديد "بريكس+". (٢) اقتراح مجموعة من التوصيات التي تساعد صانع القرار فى دول التكتل على وضع سياسات اقتصادية سليمة تزيد من دور التحول الرقمي في زيادة الصادرات.

وتتعامل الدراسة مع **مشكلة بحثية** رئيسة مفادها أنه بالرغم من نمو دور تكتل البريكس فى الاقتصاد العالمي، لا تزال القدرة التصديرية للتكتل ككل أقل مقارنة بنظيرتها لمجموعة السبع G7؛ فتشير بيانات البنك الدولي إلى أن الأهمية النسبية لتكتل البريكس فى إجمالي صادرات السلع والخدمات عالميًا فى عام ٢٠٢٣، كمثال، سجلت نحو ١٦.٩%، ترتفع هذه النسبة إلى ٢٠.٢% لتكتل بريكس+، مقابل نحو ٣٠.٧% لمجموعة السبع (World Bank, WDI_s dataset). علاوة على ذلك، وبالرغم من أن دول التكتل تدرك أهمية التحول الرقمي كعامل محفز للنمو الاقتصادى والتنمية الاقتصادية وزيادة تنافسية اقتصاداتها عالميًا؛ وهو ما يعكسه الجهود المبذولة فى مجال تطوير منظومات الاقتصاد الرقمي الوطنية وتحسين البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتعزيز الابتكار (ITC, 2022; Haryono, 2024)، إلا أن هذه الدول لا زالت تواجه تحديًا رئيسًا يتمثل فى توظيف إمكاناتها الرقمية بشكل أمثل. هذا التحدي ربما يجد جذوره فى الفجوات البينية

[٢] النقاط المئوية والنسب حُسبت فى ضوء بيانات البنك الدولى (World Bank, WDI & Trading economics website: https://tradingeconomics.com/)

فيما يتعلق بالبنية التحتية الرقمية، والثقافة الرقمية، والأطر القانونية، وحوكمة البيانات، وحقوق الملكية الفكرية (ITC, 2022; Haryono, 2024; Nimbalkar, 2024).

وفى ضوء ما تقدم، تسعى الدراسة إلى الإجابة عن التساؤل البحثي الرئيس التالي:

- ما هو أثر التحول الرقمي على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)؟

وينبثق عن السؤال الرئيس السابق مجموعة من التساؤلات البحثية التالية:

- ما هو الاتجاه العام لصادرات السلع والخدمات لدول تكتل بريكس+؟
- ما هي أهم ملامح التحول الرقمي فى دول تكتل بريكس+؟
- ما هو أثر التحول الرقمي على صادرات تكتل بريكس+ من السلع والخدمات؟
- ما هي المقترحات التي تقدم لصانع القرار لتعزيز دور التحول الرقمي فى زيادة صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ ؟

وفى ضوء ما تقدم، تختبر الدراسة **الفرضية** الرئيسة التالية:

- "يوجد تأثير إيجابي وذو دلالة إحصائية للتحول الرقمي على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠- ٢٠٢٣)".

واتساقًا مع إشكالية الدراسة وتساؤلها الرئيس يتمثل **الهدف الرئيس** للدراسة فيما يلي:

قياس أثر التحول الرقمي "كأحد المتغيرات المستقلة" على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣). هذا بالإضافة إلى مجموعة من الأهداف المرحلية التي تتضمن:

- تحليل تطور صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال فترة الدراسة.
- بيان أهم ملامح التحول الرقمي لدول تكتل بريكس+.
- قياس أثر التحول الرقمي "كأحد المتغيرات المستقلة" على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال فترة الدراسة.

وبالنسبة **لمنهجية الدراسة**، تقوم الدراسة في سبيل اختبار فرضيتها وتحقيق أهدافها على استخدام المنهجين الوصفي التحليلي والقياسي. فيستخدم المنهج الوصفي التحليلي (**Qualitative Approach**) في تحليل تطور كلا من التحول الرقمي وصادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+

خلال الفترة المرجعية للدراسة. بينما يستخدم المنهج القياسي (**Quantitative Approach**) عند اختبار الفرضية الخاصة بقياس أثر التحول الرقمي، مع مجموعة أخرى من المتغيرات، على صادرات تكتل بريكس+ من السلع والخدمات، باستخدام بيانات سنوية لسلسة زمنية تغطى الفترة (٢٠٠٠ –٢٠٢٣)، وبتطبيق طريقة العزوم المعممة GMM.

٢. مراجعة الأدبيات

تشير الدراسات السابقة إلى أن التحول الرقمي يؤثر على الصادرات مثال ذلك: دراسة Azu & Nwauko (2021) التى سعت إلى اختبار أثر التحول الرقمي على التجارة فى الخدمات فى منطقة غرب افريقيا. وباستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة التى تعتمد على بيانات السلاسل الزمنية ذات المقطع العرضي Panel ARDL وكذلك مُقدر المتوسط المجمع Pool Mean Group Estimator للفترة (٢٠٠٠–٢٠١٧)، توصلت الدراسة إلى وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين متغيرات النموذج. كما توصلت الدراسة إلى أن تأثير الرقمنة على تجارة الخدمات هو ظاهرة طويلة الأجل. وفى هذا السياق، نجد أنه بينما يؤثر التحول الرقمي إيجابًا على صادرات الخدمات بنحو يتراوح بين ٠.٠٨٧%–٠.١٥٩% بحسب المؤشر المستخدم للرقمنة.

على الجانب الآخر، لم يكن تأثير الرقمنة فى الأجل القصير ذا دلالة إحصائية فى حالة الصادرات كما لم يكن قويًا فى حالة الواردات؛ نظرًا إلى كونه مؤثرًا فى بعض البلدان بينما لم يكن كذلك فى بلدان أخرى. وتوصى الدراسة بضرورة تكثيف دول المنطقة جهودها فى تبنى وتكييف تكنولوجيا جديدة لتحسين تجارة الخدمات. دراسة Zhou et al., (2022) التى تناولت السياسة الرائدة لاستراتيجية النطاق العريض للصين؛ فسعت إلى معرفة تأثير البنية التحتية للنطاق العريض Broadband infrastructure على حجم صادرات المدن الصينية لنحو ٢٤٣ مدينة خلال الفترة (٢٠٠٥–٢٠١٩). وباستخدام مُقدّر Difference-in-Differences (DID) لبيان العلاقة السببية بين البنية التحتية للنطاق العريض والصادرات فى عينة المدن محل التقدير، علاوة على استخدام طريقة العزوم المعممة GMM "ذات المرحلة الواحدة وذات المرحلتين" توصلت الدراسة إلى أن البنية التحتية للنطاق العريض تُحسن نمو الصادرات وتعد ضرورة فى التجارة الدولية القائمة على الاقتصاد الرقمي؛ فترتب على سياسة الصين للنطاق العريض زيادة صادرات المدن الصينية بنحو ٦.٨٢%–١٨.٨% كتأثير لهذه السياسة.

أضف الى ذلك، دراسة Nham et al., (2023) التى سعت إلى تحليل العلاقة غير الخطية بين التحول الرقمي وأنشطة التصدير فى ٢٣ دولة أوروبية خلال الفترة (٢٠١٥-٢٠٢٠) التى شهدت تطورًا كبيرًا فى التقنيات الرقمية وتأثير جائحة كوفيد-١٩ على الاقتصاد العالمي، مع التركيز على تأثير الرقمنة على قيمة الصادرات وتنوعها فى هذه الدول. علاوة على ذلك، سعت هذه الدراسة إلى فهم الآليات التى تؤثر من خلالها الرقمنة على الصادرات، مثل تقليل تكاليف التصدير وتحسين البنية التحتية اللوجستية. وباستخدام نماذج الأخطاء المعيارية المصححة للقطاعات PCSE و GMM ذو الخطوتين وتحليل الهوامش التنبؤية، توصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية بين الرقمنة وقيمة الصادرات؛ حيث ساهمت الرقمنة فى زيادة قيمة الصادرات بنسبة ٢٠%. كما خلصت الدراسة إلى وجود علاقة غير خطية على شكل حرف U بين الرقمنة وتنوع الصادرات؛ تدل على وجود تأثير سلبي للتحول الرقمي فى المراحل الأولى لهذا التحول، يتحول إلى إيجابي بعد الارتقاء فى مراحل التطور الرقمي.

وأوصت الدراسة الحكومات بتعزيز البنية التحتية الرقمية فى مجالات الاتصال وتطوير المهارات الرقمية، ودعم القطاعات الأكثر تأثرًا بالرقمنة مثل التكنولوجيا العالية والخدمات المالية، وتبسيط الإجراءات الحكومية عبر الانترنت لتقليل تكاليف التصدير، وتطوير استراتيجيات رقمية لضمان استمرارية أنشطة التصدير خلال الأزمات مثل الجوائح.

كما هدفت دراسة Qian & She (2023) إلى تحليل تأثير التحول الرقمي "التقنيات الرقمية: الحوسبة السحابية، الذكاء الاصطناعي، والبيانات الضخمة" فى الشركات المدرجة بالبورصة الصينية على جودة المنتجات المصدرة. ولتحقيق هدف الدراسة، استخدمت الدراسة التحليل النصي Textual Analysis؛ لقياس مدى التحول الرقمي من خلال تحليل الكلمات المرتبطة بالرقمنة فى التقارير السنوية للشركات. ولقياس جودة المنتجات المصدرة، استخدمت الدراسة نموذج يستند إلى دالة الطلب ذات مرونة الإحلال الثابتة CES. وبالتطبيق على عينة من الشركات بلغت أكثر من ٤٤٠٠ شركة شملت أكثر من ١١٠٠٠ مشاهدة على مستوى الشركة والمنتج والدولة المستوردة والسنة، خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٥)، توصلت الدراسة إلى أن تأثير التحول الرقمي على جودة المنتجات المصدرة إيجابي وذا دلالة إحصائية.

كما توصلت الدراسة إلى تفاوت تأثير التحول الرقمي بين شركات العينة؛ وكان الأثر الأكبر للتحول الرقمي فى الشركات التى تنخرط فى التجارة، الصناعات عالية التقنية، الشركات ذات الحوكمة القوية، والمناطق ذات البنية التحتية الرقمية المتقدمة. واختتمت الدراسة بتقديم توصيات على ثلاثة مستويات. المستوى الأول: الحكومة؛ فتوصى بدعم التحول الرقمي بتوفير التمويل والبنية التحتية (مثال ذلك: الألياف الضوئية ومراكز البيانات) وإعطاء أولوية للدعم الموجه للصناعات ذات التقنية العالية والشركات ذات الحوكمة الجيدة. المستوى الثاني: الشركات؛ فتوصى بالاستثمار فى البحث والتطوير والتقنيات الذكية (مثال ذلك: الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء) وتوسيع استخدام الرقمنة فى سلاسل التوريد والتصنيع لتعزيز الميزة التنافسية فى التصدير. المستوى الثالث: صُنع السياسة: وتوصى بتصميم سياسات مخصصة بحسب خصائص الشركة (نوع الصناعة، حجم الشركة، ومستوى الحوكمة).

استكمالا، استهدفت دراسة Kanwal et al., (2024) اختبار أثر التحول الرقمي على الصادرات الباكستانية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠٢٠) باستخدام بيانات سنوية وبالاعتماد على نموذج الانحدار الذاتي بإبطاء موزع ARDL. وتوصلت إلى أن التحول الرقمي يؤثر إيجابًا على الصادرات فى الأجلين الطويل والقصير. أما دراسة Zhang et al., (2024) التى سعت إلى البحث فى أثر التحول الرقمي على استقرار صادرات المؤسسات بالتركيز على استقرار كل من المنتجات التصديرية وأسواقها التصديرية، وذلك بالتطبيق على عينة من الشركات الصينية المدرجة خلال الفترة (٢٠٠١-٢٠١٦) وباستخدام نموذج الزمن المتقطع Discrete-Time Model. وتشير نتائج عدم التجانس إلى أن التحول الرقمي له تأثير أكثر أهمية فى تعزيز استقرار الصادرات لدى المؤسسات التى تعتمد على تمويل أجنبي والمؤسسات الخاصة والمؤسسات كثيفة العمالة والمؤسسات فى المناطق الوسطى والغربية من البلاد مقارنة بالمؤسسات المملوكة للدولة والمؤسسات كثيفة التكنولوجيا والمؤسسات كثيفة رأس المال والمؤسسات فى المنطقة الشرقية من البلاد. كما خلصت الدراسة إلى أن تأثير التحول الرقمي على استقرار صادرات المنشآت يمر عبر قنوات وسيطة تتعلق بالمنشأة هي الابتكار التكنولوجي وإجمالي إنتاجية عوامل الإنتاج ومستوى تنويع الصادرات.

علاوة على ذلك، سعت دراسة Wang & Huang (2025) إلى استكشاف أثر التحول الرقمي على درجة التعقيد التكنولوجي لصادرات قطاع التصنيع الصيني. وباستخدام بيانات سنوية للفترة (٢٠١٠-٢٠٢٢) على مستوى الشركات الصناعية المدرجة بالبورصة وبالاعتماد على نموذج

الآثار الثابتة المتعددة Multiple Fixed Effects Model، توصلت الدراسة إلى أن التحول الرقمي يحسن بشكل ملحوظ التعقيد التكنولوجي للصادرات لمؤسسات التصنيع، مع الأخذ فى الاعتبار دور كلاً من القدرة الابتكارية وكفاءة الإنتاج كعوامل وسيطة.

كما خلصت الدراسة إلى أن تكامل سلسلة التوريد والقدرات الديناميكية يعززان هذه التأثيرات، مع وجود تباين كبير بحسب ملكية الشركات وكثافة التكنولوجيا ودرجة المنافسة الصناعية والمنطقة الجغرافية ومراحل التحول الرقمي.

وفي سياق متصل، سعت دراسة Chen et al., (2025) إلى محاولة تغطية فجوة بحثية تتعلق بأثر التحول الرقمي داخل شركات التجارة الخارجية الصينية المدرجة بالبورصة على مستوى صادراتها. وباستخدام نموذج تحليل الانحدار الخطى البسيط المتعدد OLS Multiple Regression Analysis Model للفترة (٢٠١٠-٢٠٢٢)، توصلت الدراسة إلى وجود أثر للتحول الرقمي على تنافسية صادرات المنشآت. كما توصلت الدراسة إلى أن أثر التحول الرقمي على زيادة الصادرات كان كبيرًا فى حالة المنشآت غير المملوكة للدولة مقارنة بالمنشآت المملوكة للدولة. إضافة إلى ذلك، خلصت الدراسة إلى أنه كلما ارتفعت جودة رأس المال البشرى كلما زاد دور التحول الرقمي فى زيادة مستوى صادرات منشآت التجارة الخارجية فى الصين خلال فترة الدراسة.

واهتمت دراسة Nach & Ncwadi (2025) بمعرفة أثر الرقمنة على أداء الصادرات فى دول تكتل البريكس كلاعبين رئيسيين فى التجارة العالمية. وتركز الدراسة بشكل رئيس على كيفية قيام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، كمعبر عن التحول الرقمي، بدور محفز للصادرات. وباستخدام نموذج الانحدار الذاتي بإبطاء موزع لعينة الدول محل البحث Panel ARDL وكذلك نموذج الانحدار الذاتي لكل دولة على حدة Country-specified ARDL خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٢)، توصلت الدراسة إلى أنه فى الأجل القصير يتباين تأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات على الصادرات بين دول التكتل.

على الجانب الآخر، توصلت الدراسة إلى أنه فى الأجل الطويل يكون للتحول الرقمي تأثيرًا إيجابيًا ذا دلالة إحصائية قوية، لكنه يتباين بين دول التكتل أيضًا؛ فبينما أثر التحول الرقمي إيجابًا على الصادرات فى كل من الصين وروسيا كان هذا التأثير متأخرًا فى الهند وغير ذى دلالة واضحة فى جنوب افريقيا، وفى البرازيل كان الأثر إيجابي فى الأجل الطويل مقابل أثر سلبي فى الأجل

القصير. ومن ثم تؤكد نتائج الدراسة على الدور المحوري للرقمنة فى تعزيز صادرات دول البريكس وبخاصة فى الأجل الطويل، مع الأخذ فى الاعتبار أن فاعلية هذه الأداة يتفاوت بين دول التكتل نظرًا إلى وجود فجوات فى البنية التحتية الرقمية والمعرفة الرقمية وجودة المؤسسات مما يشير إلى أن الاعتماد على الرقمنة وحدها غير كافٍ. وتوصى الدراسة بضرورة الاستثمار فى البنية التحتية الرقمية وتطوير رأس المال البشرى وتحسين جودة المؤسسات لتعظيم أثر الرقمنة على الصادرات.

وفى ضوء مسح الدراسات السابقة يتضح ندرة الدراسات التى تناولت أثر التحول الرقمي على صادرات السلع والخدمات بشكل عام ولتكتل البريكس بشكل خاص. ويمكن القول، إن هذه الدراسات خلصت بشكل عام إلى أن التحول الرقمي يؤثر على الصادرات مع وجود تفاوتات فى حالة العينات/المجموعات "الشركات أو الدول". كما يتضح أيضًا عدم وجود دراسات تناولت أثر التحول الرقمي على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+. وفى سعي الدراسة إلى تحقيق ذلك، تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة التى تناولت العلاقة سالفة الذكر، فى عدة نواحٍ تمثل **الفجوة البحثية** التى تسعى الدراسة إلى تغطيتها، والتي يمكن بيانها على النحو التالي:

- اختلاف عينة الدراسة محل التحليل والقياس.
- اختلاف المنهجية المستخدمة وكذلك أدوات القياس.
- اختلاف المتغيرات محل التقدير، والمتضمنة فى النموذج.

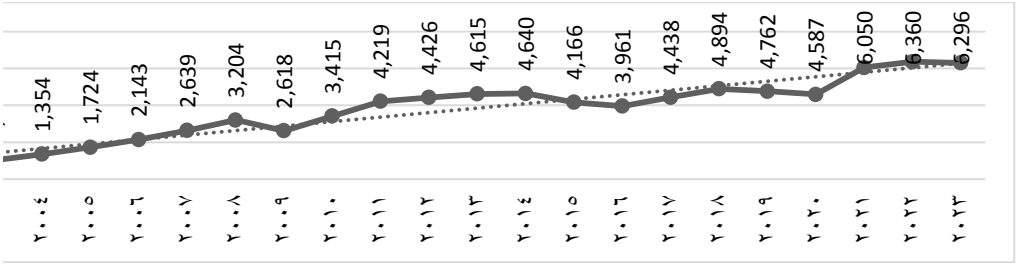
٣. التحول الرقمي وصادرات السلع والخدمات لدول تكتل بريكس+.

١.٣ تطور صادرات السلع والخدمات لدول تكتل بريكس+

توضح بيانات الشكل التالي ارتفاع صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣) بشكل ملحوظ؛ فزادت هذه الصادرات بين بداية الفترة ونهايتها بنحو ٨١٠%. وبعبارة أخرى، بلغت قيمة صادرات السلع والخدمات للتكتل فى نهاية الفترة نحو ٩ أمثال قيمتها فى بداية الفترة، وهو ما يزيد عن مثلى المعدل العالمي البالغ ٤ أمثال فقط لنفس عامي المقارنة. علاوة على ذلك، تأخذ صادرات التكتل من السلع والخدمات اتجاهًا عامًا صاعدًا وتدور حول متوسط يبلغ نحو ٣.٥ تريليون دولار، خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣). إن الزيادة الملحوظة سالفة الذكر فى قيمة صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣) قد صُوحبت بزيادة ملحوظة أيضًا فى النصيب النسبي من الإجمالي العالمي؛ فبين عامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٣ ، كمثال، ارتفع

النصيب النسبي للتكتل من إجمالي صادرات السلع والخدمات عالميًا بنحو ١١.٥ نقطة مئوية مسجلاً ٢٠.٢ نقطة مئوية فى العام الأخير. إضافة إلى ذلك، استحوذ التكتل على ١٦.٧% من الإجمالي العالمي كمتوسط للفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣).[٣]

شكل (١) تطور قيمة صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣) – القيمة بالمليار دولار

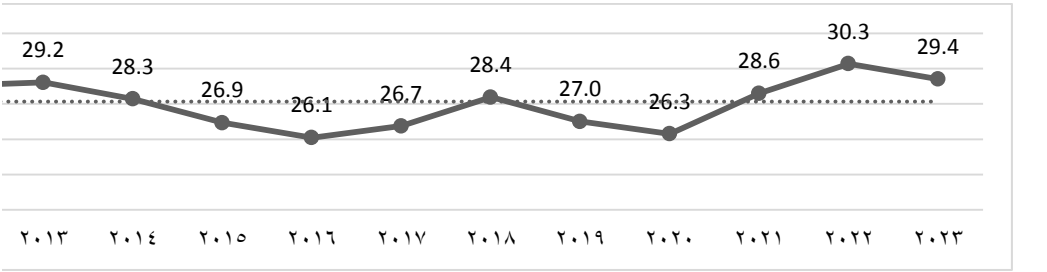


المصادر والملاحظات: المتوسط حُسب فى ضوء بيانات The World Bank, WDI dataset الذى يغطى جميع السنوات. ويستثنى من ذلك بيان عام ٢٠٠٠ للإمارات ومصدره (Federal Reserve Bank of St Louis "FRED", Website: https://fred.stlouisfed.org/)، وبيان السنوات (٢٠٠٠-٢٠١٠) لأثيوبيا ومصدره (IMF dataset).

وفيما يتعلق بنسبة صادرات التكتل من السلع والخدمات إلى الناتج المحلى الإجمالي، كما توضحها بيانات الشكل التالي، فتتصف بالثبات النسبي؛ حيث تدور حول متوسط يبلغ نحو ٢٨.١% خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٣)، ويقترب المتوسط سالف الذكر من المتوسط العالمي البالغ ٢٨.٨%، بحسب بيانات البنك الدولي، خلال نفس الفترة.[٤]

شكل (٢) تطور نسبة صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ إلى الناتج المحلى الإجمالي خلال الفترة (٢٠١١-٢٠٢٣) – %

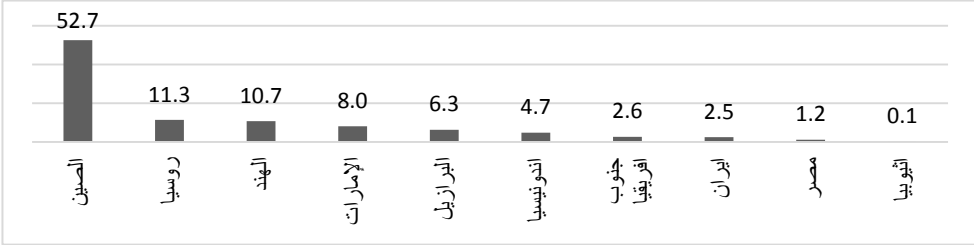
[٣] النسب والمتوسطات والمعدلات حُسبت بمعرفة الباحثَين.
[٤] المتوسطات حُسبت بمعرفة الباحثَين.



المصدر: The World Bank, WDI dataset

ومما تجدر الإشارة إليه أن ثمة تفاوت كبير بين مساهمة الدول الأعضاء فى إجمالي صادرات تكتل بريكس+ من السلع والخدمات؛ فتستحوذ الصين وحدها على أكثر من نصف هذه الصادرات (٥٢.٧%) وتشكل مع باقي أعضاء تكتل بريكس ما نسبته ٨٣.٦%[٥] من إجمالي صادرات تكتل بريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣)، وفى المقابل تستحوذ الدول الأعضاء الجدد، وبخاصة مصر واثيوبيا على أنصبة نسبية متواضعة. ويعكس هذا التفاوت تفاوتًا واضحًا فى القدرات التصديرية لدول تكتل بريكس+ خلال نفس الفترة.

شكل (٣) النصيب النسبي لأعضاء تكتل بريكس+ من إجمالي صادراته من السلع والخدمات، متوسط الفترة (٢٠٠٠-٢٠٢٣) - %



المصدر: حُسب بمعرفة الباحثَين فى ضوء بيانات المصدر: The World Bank, WDI dataset

٢.٣ ملامح التحول الرقمي لدول تكتل بريكس+

تختلف الدراسة الحالية عن العديد من الدراسات التى تناولت التحول الرقمى، فبينما تتناول الدراسات السابقة مؤشرات ترتكز إلى بعد واحد للتحول الرقمي [مثال ذلك: عدد مشتركى الهاتف الثابت/١٠٠ شخص، عدد مشتركي الانترنت الثابت واسع النطاق/١٠٠ شخص، الأفراد الذين

[٥] حُسبت بمعرفة الباحثَين.

يستخدمون الانترنت (% من السكان)]. تركز الدراسة فى الجزء التحليلى على أحد مؤشرات قياس التحول الرقمي القائمة على أكثر من بُعد/محور. وبالرغم من عدم وجود إجماع على مؤشر واحد لقياس التحول الرقمي؛ فعلى المستوى الدولي ثمة العديد من المؤشرات التى تختلف فى نطاق تغطيتها (عدد الدول) أو دوريتها أو عدد الأبعاد/المحاور التى تقيسها. وفى هذا الخصوص، ستعتمد الدراسة على مؤشرين لقياس التحول الرقمي فى دول تكتل بريكس+ هما: مؤشر التنافسية الرقمية العالمي[٦] World Digital Competitiveness Index الذي يصدره مركز التنافسية العالمي ومؤشر الذكاء الرقمي[٧] Digital Intelligence Index الذي تصدره كلية Fletcher جامعة Tufts.

فبالنسبة لمؤشر التنافسية الرقمية العالمي، فيلاحظ في ضوء مراجعة بيانات الجدول التالي الذي يوضح ترتيب دول تكتل بريكس+ على هذا المؤشر لعامي ٢٠٠٠ و٢٠٢٣، أنه من بين ٦ دول داخل تكتل بريكس+ التى غطاها التقرير تأتى الإمارات والصين فى مراكز متقدمة قياسًا بالأربعة دول الأخرى. كما يتضح أنه بين عامي المقارنة، شهد نصف دول التكتل محل التغطية تحسنًا فى ترتيبهم (اندونيسيا والإمارات وجنوب افريقيا) بينما شهد النصف الآخر من دول التكتل تراجعًا فى ترتيبهم على المؤشر (البرازيل والصين والهند)، خلال نفس الفترة.

---

[٦] يصدر هذا المؤشر منذ عام ٢٠١٧، ويقيس قدرة واستعداد ٦٤ اقتصادًا حول العالم على تبني واستكشاف التقنيات الرقمية كعوامل محفزة للتحول الاقتصادي في مختلف قطاعات الاقتصاد. ويتكون المؤشر من ثلاثة ركائز رئيسة، تنقسم كل ركيزة إلى ثلاث ركائز فرعية، تضم مجتمعة ٥٤ مؤشرًا. ولكل ركيزة فرعية نفس الوزن في نتائج تصنيف الدول ضمن المؤشر المركب. هذه الركائز الرئيسة الثلاث هي (١) المعرفة: وتشمل المواهب والتدريب والتعليم والتركيز العلمي. (٢) التكنولوجيا: وتشمل الإطار التنظيمي ورأس المال والإطار التكنولوجي (٣) الاستعداد المستقبلي: وتشمل القدرة على التكيف ومرونة قطاع الأعمال وتكامل تكنولوجيا المعلومات (The Arab Investment & Export Credit Guarantee Corporation, 2024).

[٧] يعد هذا المؤشر أحد المؤشرات الأكثر ملاءمة لقياس التحول الرقمي أخذًا فى الاعتبار اكتمال السلسة الزمنية إلى جانب شموله وقياسه لمدى توافر متطلبات التحول الرقمي. ويسعى هذا المؤشر إلى قياس مدى تطور التكنولوجيا الرقمية وكذلك الثقة الرقمية للدول محل التغطية. وينقسم إلى معيارين: المعيار الأول هو التطور الرقمي ويرتكز إلى ٤ مكونات هي: الطلب والعرض والمؤسسات والقدرة على الابتكار والتغيير، ويغطى عددًا أكبر من الدول قياسًا بالمعيار الثاني. والمعيار الثانى هو الثقة الرقمية ويرتكز إلى ٤ مكونات هي الثقة الرقمية والخبرة والسياسة الرقمية والسلوك (ثابت وآخرون، ٢٠٢٣).

جدول (٢) تطور ترتيب دول تكتل بريكس+ على مؤشر التنافسية الرقمية العالمي للفترة (٢٠٢٠-٢٠٢٣)

الدولة	٢٠٢٠	٢٠٢٣	التغير
الإمارات العربية المتحدة	١٤	١٢	2
الصين	١٦	١٩	-3
اندونيسيا	٥٦	٤٥	11
الهند	٤٨	٤٩	-1
البرازيل	٥١	٥٧	-6
جنوب افريقيا	٦٠	٥٨	2

المصدر والملاحظات: (World Competitiveness Center, 2024). والتغير حُسب بمعرفة الباحثَين. *إجمالي عدد الدول لعام ٢٠٢٠ هو ٦٣ دولة ولعام ٢٠٢٣ هو ٦٤ دولة.

وبالنسبة لمؤشر الذكاء الرقمي، فتجدر الإشارة إلى حدوث تغير فى نطاق تغطية التقرير الذى يتناول المؤشر؛ فبينما يغطى تقرير ٢٠٢٠ الذي يغطى بيانات عام ٢٠١٩ للمحورين المعبرين عن الذكاء الرقمي وهما التطور الرقمي Digital Evolution والثقة الرقمية Digital Trust، فإن تقرير ٢٠٢٥ الذي يغطى بيانات عام ٢٠٢٣ يركز على جانب التطور الرقمي فقط. ومن ثم، فلأغراض المقارنة ستكتفى الدراسة بمقارنة أداء دول تكتل بريكس+ على مؤشر التطور الرقمي Digital Evolution، كمعبر عن الذكاء الرقمي، للعامين سالفي الذكر.

وبمطالعة بيانات الجدول التالي الذي يوضح مراكز دول تكتل بريكس+ لعامي ٢٠١٩ و٢٠٢٣ على مؤشري التطور الرقمي: حالة التطور الرقمي Digital Evolution State وزخم التطور الرقمي Digital Evolution Momentum يلاحظ بالنسبة لمؤشر حالة التطور الرقمي أن الصين هي الدولة الوحيدة من دول تكتل بريكس+ التى شهدت تحسنًا فى مركزها على هذا المؤشر بين عامي المقارنة؛ فتقدمت بنحو ١٩ مركزًا. فى المقابل جاءت إيران كأكبر دولة عضو بالتكتل خاسرة؛ حيث فقدت ٢١ مركزًا بين عامي المقارنة.

كما يلاحظ بالنسبة لمؤشر زخم التطور الرقمي أن الصين، التى لم يتغير مركزها بين عامي المقارنة، جاءت فى المركز الأول عالميًا، بينما جاءت اثيوبيا التى تراجع مركزها بنحو ٣٧ مركزًا بين عامي المقارنة فى المركز ١٠١ عالميًا والأخير بين دول التكتل. أما بالنسبة للبرازيل فجاءت كأعلى دولة شهدت تحسنًا فى مركزها العالمي متقدمة بنحو ٢٨ مركزًا خلال نفس الفترة.

جدول (٣) تطور مراكز دول تكتل بريكس+ على مؤشر الذكاء الاقتصادى "التطور الرقمي" لعامي ٢٠١٩ و٢٠٢٣

الدولة*	حالة التطور الرقمي			زخم التطور الرقمي			منطقة التطور الرقمي**	
	٢٠١٩	٢٠٢٣	التغير (مركز)	٢٠١٩	٢٠٢٣	التغير (مركز)	2019	2023
الصين	٣٩	٢٠	19	1	1	0	صاعد	بارز
الإمارات العربية المتحدة	٢٤	٢٦	−2	16	15	1	بارز	بارز
روسيا	٤٩	٥١	−2	10	12	−2	صاعد	صاعد
البرازيل	٤٩	٦٥	−16	76	48	28	يحتاج للمتابعة	صاعد
جنوب افريقيا	٥٤	٦٦	−12	65	78	−13	يحتاج للمتابعة	يحتاج للمتابعة
الهند	٦١	٧٠	−9	4	8	−4	صاعد	صاعد
اندونيسيا	٥٨	٧١	−13	3	4	−1	صاعد	صاعد
إيران	٦٧	٨٨	−21	6	39	−33	صاعد	صاعد
مصر	٧٨	٩١	−13	75	52	23	يحتاج للمتابعة	صاعد
اثيوبيا	٩٠	١٢٤	−34	64	101	−37	يحتاج للمتابعة	يحتاج للمتابعة

المصدر والملاحظات: (Chakravorti et al., 2020 & 2025). والتغير حُسب بمعرفة الباحثين. *إجمالي عدد الدول ١٢٥ دولة. ** تصنف الدول التى يغطيها المؤشر إلى أربع فئات هي: (١) الاقتصادات البارزة(Stand Out economies): ، تتميز هذه الاقتصادات بتقدم رقمي عالي وزخم قوي، وهي قائدة في دفع الابتكار، وتعزز ميزاتها الحالية بطرق فعالة وكفؤة. (٢) الاقتصادات المتباطئة (Stall Out economies) : فبالرغم من تمتع هذه الدول بمستوى مرتفع من تبني الرقمنة، فإنها تواجه تباطؤًا في الزخم. وتميل هذه الاقتصادات إلى الموازنة بين السرعة والاستدامة، وتركز عادةً على توسيع الشمول الرقمي وبناء مؤسسات قوية. (٣) الاقتصادات الصاعدة(Break Out economies) ، بالرغم من تسجيلها درجات أقل في الرقمنة الحالية، إلا أنها تتطور بسرعة كبيرة. ويفضل هذا الزخم ووجود مجال واسع للنمو، تعتبر غالبًا اقتصادات جذابة للغاية للمستثمرين. (٤) الاقتصادات التي يجب مراقبتها(Watch Out economies) ، تواجه هذه الاقتصادات تحديات كبيرة تتمثل في مستوى رقمنة منخفض وزخم ضئيل. ومع وجود فجوات كبيرة في البنية التحتية، إلا أن الفئات السكانية الشابة في هذه الاقتصادات تظهر حماسًا للمستقبل الرقمي من خلال زيادة استخدام وسائل التواصل الاجتماعي والمدفوعات عبر الهاتف المحمول.

وإجمالاً يمكن القول إن دول تكتل بريكس+ يمكن تقسيم أداءها وفق مؤشر التطور الرقمي "الذكاء الرقمي" إلى ثلاث مجموعات: المجموعة الأولى، تتكون من دولتين هما الصين والإمارات (أداء بارز)، والمجموعة الثانية، تضم ٦ دول هي روسيا والبرازيل والهند وإندونيسيا وإيران ومصر (منطقة الأداء الصاعد)، والمجموعة الثالثة، وتضم دولتان فقط هما جنوب افريقيا وأثيوبيا اللتان جاءتا ضمن منطقة (الأداء الذي يحتاج إلى متابعة).

وفى ختام هذا الجزء من الدراسة يمكن القول إن السمة الغالبة لتكتل بريكس+ تتمثل فى تفاوت القدرات التصديرية وكذلك مستوى التحول الرقمي بين الدول أعضاء التكتل.

٤. المنهجية المستخدمة (Methodology)

٤.١. بناء النموذج وتحديد المتغيرات:

استكمالًا للمسح النظري للأدبيات الاقتصادية والتحليل التطبيقي لدول التكتل، تسعي الدراسة في هذا الجزء إلى اختبار فرضية الدراسة الخاصة بقياس تأثير التحول الرقمي ومتغيرات كلية أخري على قيمة صادرات السلع والخدمات لدول البريكس بعد التوسع وعددها ١٠ دول خلال الفترة ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣. باستخدام نموذج العزوم المعممة (GMM – Generalized Method of Moments). وتظهر متغيرات النموذج كما في الجدول رقم (٤). ويمكن صياغة الشكل العام لنموذج التقدير على النحو التالي:

$$\boldsymbol{Export_{it} = \alpha\, \mathrm{Export}_{it-1} + \beta_1 * DIG_{it} + \beta_2 * Z_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it}} \quad \textbf{(Eq. 1)}$$

حيث:

- $Export_{it}$: الصادرات لكل دولة *i* من دول البريكس الـ ١٠ (+BRICS) وهي عبارة عن سلسلة زمنية سنوية خلال الفترة (٢٠٠٠ – ٢٠٢٣).
- $Export_{\mathrm{it}-1}$: الصادرات للدولة i في الزمن *t–1*.
- DIG_{it} : مؤشرات التحول الرقمي.
- Z_{it} : متغيرات ضابطة.
- μ_{it} : تأثيرات ثابتة للدول.
- ε_{it} : تأثيرات زمنية.

وتتكون مؤشرات التحول الرقمي والمتغيرات الضابطة في المعادلة التالية (٢)، كذلك يوضح جدول رقم (٤) المتغيرات المفسرة والضابطة المدرجة والاشارات المتوقعة في النموذج

$$Export_{it} = \alpha\, \mathrm{Export}_{it-1} + \beta_1 * FBS_{it-1} + \beta_2 * FTS_{it} + \beta_3 * GDP_{it} + \beta_4 * TRADE_{it} - \beta_5 * EXRATE_{it} + \beta_6 * INFCPI_{it} + \beta_7 * FDI_{it} + \beta_7 * lnNET_{it} + \mu_{it} + \varepsilon_{it} \quad \textbf{(Eq. ٢)}$$

ويمكن تحديد وتعريف كما يلي:

جدول رقم (٤) المتغيرات المدرجة بالنموذج والاشارة المتوقعة لها

المتغير / التعريف	code	الإشارة المتوقعة
١. صادرات السلع والخدمات (بالأسعار الجارية الدولار)	Export	
٢. عدد المشتركين بالتليفون الثابت لكل ١٠٠ من السكان	FBS	+
٣. عدد المشتركين بالتليفون المحمول لكل ١٠٠ من السكان	FTS	+
٤. الناتج المحلي الإجمالي بالدولار بالقيمة الاسمية	GDP	+
٥. الانفتاح التجاري (التجارة % الناتج المحلي الإجمالي)	TRADE	+
٦. سعر الصرف الرسمي (الدولار مقابل العملات المحلية للدول)	EXRATE	−
٧. التضخم – مؤشر الرقم القياسي لأسعار المستهلكين	INFCPI	−
٨. صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر بالدولار الأمريكي	FDI	+
٩. عدد مشتركي الانترنت	lnNET	+

المصدر: من اعداد الباحثين.

وقد تم الحصول على البيانات من المصادر التالية: البنك الدولي World Bank Development Indicators Database World الموقع الالكتروني https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators، والاتحاد الدولي للاتصالات International Telecommunication Union (ITU) من على الرابط https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx.

توفر نماذج السلاسل المقطعية الديناميكية المقدَّرة بطريقة العزوم المعممة GMM إطارا مرنا وفعالا لتقدير النماذج المعقدة في ظل ضعف أو عدم تحقق بعض فروض النماذج الكلاسيكية. وتنقسم (GMM) إلى نوعين رئيسيين: نموذج GMM التفاضلي (Arellano & Bond, 1991) الذي يعتمد على أخذ الفروق الأولى للتخلص من التباين غير المرصود واستخدام القيم المتأخرة كأدوات، ونموذج نظام GMM (System GMM) الذي يجمع بين معادلات الفروق والمستويات لتعزيز الكفاءة خاصة عند وجود متغيرات ثابتة نسبيًا، مع ضرورة التحقق من صلاحية الأدوات باستخدام اختبارات Sargan/Hansen وفحص الارتباط الذاتي عبر AR(1) و AR(2)، ويأخذ نموذج النظام System GMM، ويأخذ هذا النموذج الصيغة التالية:

$$\Delta y_{it} = \Delta y_{\propto -1} + \beta'_{it} \Delta X_{it} + \mu_i + \Delta \varepsilon_{it} \qquad \text{(Eq. ٤)}$$

وتتمثل الخطوة الأساسية في تطبيق GMM في تحديد المتغيرات التي تُعد أدوات (Instruments) والتي يُفترض أنها غير مرتبطة بالخطأ العشوائي، لكنها مرتبطة بالمتغير الداخلي

الذي يعاني من مشكلة الانحدار الذاتي. من ثم يُبنى نموذج التقدير على مرحلتين أساسيتين: الأولى هي تقدير المتغير الداخلي كدالة في الأدوات (First Stage)، والثانية هي استخدام هذه القيم المتوقعة لتقدير المعلمات المطلوبة (Second Stage). تُعرف هذه الطريقة باسم Two-Stage GMM، والتي تُعتبر أكثر كفاءة من One-Stage GMM في ظل توافر مصفوفة وزن محسّنة (Arellano & Bond, 1991).

٣.٤. النتائج Results:

١.٣.٤. الاختبارات التشخيصية للنموذج Diagnostic Tests:

١.١.٣.٤. الإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics:

تهدف الإحصاءات الوصفية إلى التعرف على خصائص مجموعة البيانات وحساب المقاييس الإحصائية المختلفة لوصف كل متغير أو مجموعة المتغيرات المدرجة بالنموذج. يشير جدول رقم (٥) إلى الإحصاءات الوصفية للمتغيرات المدرجة في النموذج، وتتكون هذه الإحصاءات من مجموعة من الاختبارات التي تحدد مدي التركز أو التشتت للبيانات باستخدام مقاييس الوسط (Mean)، والانحراف المعياري (Std. Dev.)، وأكبر قيمة (Max)، وأقل قيمة (Min) لبيانات كل متغير.

جدول رقم (٥) الإحصاءات الوصفية للمتغيرات المدرجة في النموذج

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Min	Max
lnExport	224	25.6681	1.527649	20.95289	28.94418
lnGDP	224	27.09386	1.427134	22.87778	30.5148
lnFDI	218	23.07817	1.751823	17.47907	26.56413
INFCPI	224	105.7813	64.35086	1	217
lnFBS	224	.2189822	2.796182	-9.986741	3.80062
lnFTS	224	2.276049	1.113999	.60148	-3.608212
lnTRADE	216	3.901571	3.095848	.4607803	5.309913
lnEXRATE	224	3.825442	3.042592	.5145161	10.64542
lnNET	222	2.985761	1.425856	-2.244316	4.60517

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

تعكس نتائج الإحصاءات الوصفية تفاوتًا ملحوظًا بين دول البريكس في متغيرات الناتج المحلي الإجمالي في صيغته اللوغاريتمية lnGDP والانفتاح التجاري lnTRADE، وهو ما يتماشى مع الأدبيات النظرية التي تربط بين الناتج المحلي الإجمالي (lnGDP) والصادرات (lnExport). إذ تُظهر البيانات أن الدول ذات الناتج الأعلى تميل إلى تحقيق مستويات أعلى من الصادرات، ما يدعم فرضية أن نمو الناتج الحقيقي يُعد محركًا رئيسيًا للقدرة التصديرية.

من جهة أخرى، يُظهر متغير سعر الصرف (lnEXRATE) تباينًا واسعًا، ما يتسق مع الأدبيات التي تؤكد أن تقلبات سعر الصرف تؤثر على تنافسية الصادرات، خصوصًا في الاقتصادات النامية. يشير هذا التباين إلى اختلاف سياسات سعر الصرف (ثابت مقابل مرن).

أما فيما يتعلق بمؤشرات التحول الرقمي، فتكشف القيم المرتفعة للانحرافات في متغير lnFBS عن وجود فجوة رقمية واضحة بين دول البريكس. وهذا يدعم الفرضية النظرية التي ترى في الرقمنة أداة لتعزيز كفاءة التصدير، لكن أثرها قد يكون غير متماثل حسب مستوى البنية التحتية الرقمية في كل دولة، وهو ما قد يبرر اللجوء إلى نماذج ديناميكية تأخذ في الاعتبار التفاوت بين الدول. كما يعكس التباين الكبير في معدل التضخم (INFCPI) تقلبات في استقرار البيئة الكلية، وهو ما يتسق مع النظريات الكينزية والنقدية التي تربط بين استقرار الأسعار وأداء التجارة الخارجية. تشير الأدبيات إلى أن التضخم المرتفع يقلل من القدرة التنافسية للصادرات، خاصة في الدول التي تعاني من ضعف مؤسسي أو ضغوط خارجية.

أخيرًا، يُظهر الاستثمار الأجنبي المباشر (lnFDI) تباينًا معتدلًا، مما يتوافق مع النظريات التي تربط بين تدفقات الاستثمار الأجنبي ونقل التكنولوجيا والمعرفة، وهو ما قد يسهم بدوره في تحسين جودة وتنوع الصادرات.

٢.١.٣.٤. اختبار التوزيع الطبيعي للمتغيرات المدرجة في النموذج:

لإجراء اختبار التوزيع الطبيعي، يمكننا استخدام اختبار شابيرو–ويلك (Shapiro–Wilk Test) لكل متغير. ويظهر العمود الثاني في الجدول قيمة W وهي إحصائية الاختبار التي تقيس مدى توافق البيانات مع التوزيع الطبيعي، كلما اقتربت قيمة W من ١، زاد احتمال أن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي. ويمكن تحديد هل المتغير يتبع التوزيع الطبيعي أم لا من خلال قيمة احتمالية الاختبار (المستخدمة لاتخاذ القرار)، إذا كانت p–value أقل من ٠.٠٥، فهذا يشير إلى أن

المتغير لا يتبع التوزيع الطبيعي. إذا كانت p-value أكبر من ٠.٠٥، فإن المتغير يتبع التوزيع الطبيعي. ويوضح اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk Test) لكل المتغيرات في الجدول رقم (٦). ويؤكد هذا الاختبار أن جميع المتغيرات لا تتبع التوزيع الطبيعي.

جدول رقم (٦) اختبار التوزيع الطبيعي للمتغيرات Shapiro-Wilk normality test

swilk lnExport lnGDP lnEXRATE lnFDI INFCPI lnFBS lnFTS lnNET lnTRADE

	Obs.	W	V	z	p-value
lnExport	٢٢٤	0.96049	6.508	4.334	0.00001
lnGDP	٢٢٤	.98084٠	3.156	2.660	0.00391
lnEXRATE	٢٢٤	0.79086	34.445	8.190	0.00000
lnFDI	٢١٨	0.98434	2.519	2.135	0.01639
lnFBS	٢٢٤	0.88562	18.838	6.794	0.00000
lnFTS	٢٢٤	0.88789	18.464	6.747	0.00000
lnNET	222	0.88274	19.161	6.830	0.00000
lnTRADE	٢١٦	0.88044	19.075	6.810	0.00000

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

استكمالًا لما سبق، تؤكد نتائج اختبار Doornik-Hansen test للتوزيع الطبيعي المتعدد multivariate normality كما في جدول رقم (٧) نفس النتائج التي توصل اليها اختبار Shapiro-Wilk، - يُستخدم هذا الاختبار للتحقق مما إذا كانت مجموعة من المتغيرات المدرجة في النموذج تتبع توزيعًا طبيعيًا مشتركا، وهو تطوير لاختبار Jarque-Bera التقليدي -، والذي أظهر قيمة إحصائية χ^2 عالية chi2(18) = 635.645، بقيمة احتمالية (p-value = 0.000) ، مما يشير إلى رفض فرضية التوزيع الطبيعي المشترك لجميع المتغيرات.

وعليه، تدل هذه النتائج على أن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي سواءً على المستوى الفردي أو المشترك، مما يدعم توجه الدراسة نحو استخدام نماذج السلاسل المقطعية ديناميكية Dynamic Panel Models مثل GMM، التي لا تتطلب التوزيع الطبيعي للمتغيرات، وتستوعب الخصائص غير الخطية والتغاير بين الدول.

جدول رقم (٧) اختبار التوزيع الطبيعي المتعدد Multivariate Normality Test using the Doornik–Hansen Approach

mvtest normality ln_Export lnGDP ln_EXRATE lnFDI INFCPI lnFTS lnFBS lnTRADE lnNET		
		Test for multivariate normality
Doornik–Hansen	chi2(18) = 635.645	Prob>chi2 = 0.0000

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

٣.١.٣.٤. اختبار الارتباط بين المتغيرات Matrix correlations:

يأتي ضمن الإجراءات التشخيصية المستخدمة في الدراسة الارتباط بين المتغيرات Matrix correlations، تم تحليل مصفوفة الارتباط (Correlation Matrix) بين المتغيرات المدرجة في النموذج، وذلك بهدف التحقق من طبيعة العلاقات الثنائية بينها، والكشف عن وجود أي درجة من التعدد الخطي المحتمل (Multicollinearity) قبل إجراء التقدير. وتعكس معاملات الارتباط درجة وقوة العلاقة الخطية بين متغيرين، حيث تتراوح القيم بين +١ و−١؛ فالقيمة الموجبة تشير إلى علاقة طردية، بينما تشير القيمة السالبة إلى علاقة عكسية، وتُعد القيم القريبة من الصفر دليلاً على ضعف العلاقة الخطية (Dancey & Reidy, 2017)

تُظهر مصفوفة الارتباط مدي وجود علاقة بين المتغيرات المختارة في النموذج من عدمه، والتي تقيس العلاقة بين المتغير التابع –قيمة الصادرات من السلع والخدمات (Export) والمتغيرات المستقلة المدرجة بالنموذج، كما في الجدول رقم (٨). ويظهر هذا الجدول، وجود علاقة عكسية بين قيمة الصادرات من السلع والخدمات (lnExport) وبين سعر الصرف lnEXRATE (٠.١٣٥٣−)، معدل التضخم INFCPI (٠.١٢٨٣−). على الجانب الأخر، توجد علاقة طردية بين مستوي الناتج المحلي الإجمالي lnGDP (٠.٩١١٤)، والانفتاح التجاري lnTRADE (٠.١٤٢٢)، ومؤشرات التحول الرقمي: عدد مشتركي التليفون المحمول lnFTS (٠.٣٥٥٧)، وعدد مشتركي التليفون الثابت lnFBS (٠.٥٩٠٠) وعدد مشتركي الانترنت lnNET (٠.٤٠٧٦)، كما يوضح جدول رقم (٨) أيضا العلاقات بين المتغيرات المستقلة وبعضها البعض.

جدول رقم (٨) اختبار الارتباط بين المتغيرات Matrix correlations

correlate lnExport lnGDP lnEXRATE INFCPI lnFDI lnFTS lnFBS lnTRADE_n > um lnNET (obs=208)

	lnExport	lnGDP	lnEXRATE	INFCPI	lnFDI	lnFTS	lnFBS	lnTRADE	lnNET
lnExport	1.000								
lnGDP	0.9114	1.000							
lnEXRATE	−0.1353	−0.1095	·1.000						
INFCPI	−0.1283	0.0184	0.0219	1.000					
lnFDI	0.7898	0.8517	−0.3116	0.0646	1.0000				
lnFTS	0.3557	0.1901	−0.0309	−0.1908	0.1388	1.0000			
lnFBS	0.5900	0.5189	−0.1587	0.0157	0.5336	0.3691	1.000		
lnTRADE	0.1422	−0.2667	−0.1089	−0.3475	−0.1600	0.2596	0.1774	1.000	
lnNET	0.4076	0.3159	−0.1385	−0.0155	0.3342	0.3082	0.9086	0.2263	1.000

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

٤.١.٣.٤. اختبارات الاستقرارية أو سكون السلسلة Stationarity Tests:

تعد اختبارات استقرار السلسلة من الاختبارات الضرورية قبل البدء في عملية التقدير لأن عدم استقرار السلسلة يؤدي الي عدم كفاءة ودقة التقدير، ويتم اجراء الاختبارات في المستوي الأصلي (Level default) وفي الفرق الأول للبيانات (First difference)، وتكون البيانات مستقرة إذا كانت قيمة الإحصائية المحسوبة باحتمال أقل من ٥%، وغير مستقرة إذا كان الاحتمال أكبر من ٥%. ومن أهم الاختبارات المستخدمة في اختبار السكون Panel unit root test في بيانات السلاسل المقطعية اختبار Im, Pesaran and Shin W-stat. وقد تم إجراء اختبار Im-Pesaran-Shin (IPS) لقياس مدى استقرارية المتغيرات الاقتصادية محل الدراسة باستخدام بيانات بانل غير متوازنة Unbalanced panel data للدول الـ ١٠ المنضمة إلى تكتل البريكس.

جدول (٩): اختبار مدي استقراريه البيانات Stationarity Test للمتغيرات محل الدراسة

الاختبارات / المتغيرات		I m, Pesaran and Shin W-stat	المستوي الأصلي (Level default)	الفرق الأول (First difference)
lnExport	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-2.4274	-2.3167
		t-tilde- bar	-2.1265	-2.0413
		Z-t-tilde-bar	-2.9331	-2.6064
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠١٧	0.0046
lnGDP	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-٢.٣٤٢٦	-٢.١٩١٠
		t-tilde- bar	-١.٩٨٢٤	-١.٨٦٣٠
		Z-t-tilde-bar	-٢.٣٤٤٨	-١.٨٧٧٢
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠٩٥	٠.٠٣٠٢
lnFDI	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-٢.٧٤٥٨	-٢.٧٤٣٩
		t-tilde- bar	-٢.١٤٤٣	-٢.١٣٧٥
		Z-t-tilde-bar	-٣.٠٢٤٤	-٣.٠١٨٩
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠١٢	٠.٠٠١٣
INFCPI	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-٣.٦٩٦١	-3.4790
		t-tilde- bar	-٢.٨٧٨٣	-2.7543
		Z-t-tilde-bar	-٦.٠٠٢٤	-5.5229
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠
lnNET	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-٤.٣٥٣٣	-٤.١٨٩٣
		t-tilde- bar	-٢.٦٤١٨	-٢.٥٤٩١
		Z-t-tilde-bar	-٥.٠٤٦٥	-٤.٦٩٣٣
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠
lnFTS	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-١.٠٥٣٠	-١.٠٩٣٧
		t-tilde- bar	-٠.٦٦٠٨	-٠.٦٨٠١
		Z-t-tilde-bar	٣.٠٥٠٨	٢.٩٦٢٠
	الاحتمالية Prob.**		٠.٩٩٨٩	٠.٩٩٨٥
lnFBS	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	-٧.٣١٠٩	-٧.١٨٠٨
		t-tilde- bar	-٣.٤٦٩٣	-٣.٣٨٩٤
		Z-t-tilde-bar	-٨.٤١٥٠	-٨.١٢١٢
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠
lnNET	قيمة الإحصائية Statistic	t-bar	- ٤.٣٥٣٣	-٤.١٨٩٣
		t-tilde- bar	-٢.٦٤١٨	-٢.٥٤٩١
		Z-t-tilde-bar	-٥.٠٤٦٥	-٤.٦٩٣٣
	الاحتمالية Prob.**		٠.٠٠٠٠	٠.٠٠٠٠

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

أظهرت اختبارات جذر الوحدة (IPS) أن معظم المتغيرات محل الدراسة غير ساكنة في المستوى (Level default)، ومنها lnExport، lnGDP، lnFDI، INFCPI، lnNET، lnFBS، لكنها أصبحت ساكنة بعد أخذ الفرق الأول (First difference) ، حيث انخفضت القيم الاحتمالية إلى مستويات دالة إحصائيا ($p < 0.05$) ، ما يشير إلى أنها متكاملة من الدرجة الأولى I(1). كما أن طبيعة العينة (10 دول BRICS) الممتدة خلال الفترة من ٢٠٠٠ حتى ٢٠٢٣، كما في الجدول رقم (٩). وهو ما يشير إلى توافر بنية بانل مناسبة لاستخدام النماذج الديناميكية. في مثل هذا السياق، يعتبر استخدام نموذج GMM مناسبًا بشكل خاص لأنه يسمح بتقدير المعادلات ذات المتغير التابع المتأخر دون تحيز، حتى مع وجود N (عدد دول) صغير نسبيًا وفترة زمنية T كبير نسبيًا، كما هو الحال في هذه الدراسة (Blundell & Bond, 1998) .

٢.٣.٤. تقدير ونتائج النموذج:

يغطى هذا الجزء من الدراسة نتائج تقدير نموذج GMM لقياس أثر التحول الرقمي على الصادرات في دول البريكس+، يوضح الجدول رقم (١٠) معاملات المتغيرات المستقلة والقيم الاحتمالية (p–values) لكل منها ومعامل التحديد (R^2) ومعنوية النموذج $Prob > chi^2$، بما يتيح تقييم دلالة وأثر كل متغير على الصادرات، ومقارنة النتائج مع التوقعات النظرية والدراسات السابقة.

جدول (١٠): نتائج تقدير نموذج Arellano–Bond Dynamic Panel Estimation Results

Dynamic Panel GMM Regression Results (xtabond2)

xtabond lnExport lnFTS lnlags (lnTRADE lnGDP lnEXRATE lnFDI INFCPI lnNET, diffvars(ln_GDP lnEXRATE lnFDI INFCPI) lags (2) artests (2)

Arellano–Bond dynamic panel–data estimation

ID Group variable: Country	Number of obs = 174
Time variable: Years	Number of groups= 10
Number of instruments = 17	Obs per group:
	min = 6
	avg = 17.4
	1٢max =
One–step results	Wald chi2(8) = 25476.33

Prob > chi2 = 0.0000

ln_Export	Coef.	Std. Err.	z-value	P>|z|	[95% Conf.	Interval]	.Sign
ln_Export L1.	0.0534	0.0248	2.15	0.031	0.0048	0.1020	**
L2.	-0.0311	0.0179	-1.74	0.082	-0.0661	0.00396	*
lnGDP	1.0551	٨٠.٠٢٤	42.59	0.0000	1.0065	1.1036	***
lnEXRATE	6٠.٠٤٧	٠.٠١٦٢	2.93	0.003	٨٠.٠١٥	٠.٠٧٩٣	**
lnFDI	٠.٠٠١٢	50٠.٠٠	0.24	0.807	-0.0086	0.0110	
lNFCPI	0.00002	0.0001	0.41	0.683	-0.0001	0.0001	
lnFTS	-0.0377	٠.٠١٠٩	-3.46	0.001	-0.0590	-0.0163	***
lnFBS	0.03394	1٠.٠٠٧	-4.81	0.0000	-0.0478	-0.0201	***
lnNET	-0.0229	0.0124	-1.85	0.064	-0.0472	0.0013	*
lnTRADE	1.0940	٠.٠٢٩٤	37.21	0.0000	1.0364	1.1516	***
cons	-7.7719	٧٠.٥١٧	-15.01	0.0000	-8.7865	-6.7572	***

GMM-type: L(2/.).ln_Export Instruments for differenced equation

D.lnFBS D.lnTRADE lnEXRATE lnFDI lNFCPI Standard: D.ln_GDP D.lnEXRATE D.lnFDI D.lNFCPI D.lnFTS

Standard: _cons Instruments for level equation

Signif. codes: 0 ***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

التعليق على نتائج النموذج:

يعتمد النموذج المقدر على أسلوب Arellano-Bond Dynamic Panel GMM لقياس أثر التحول الرقمي وعدد من المتغيرات الاقتصادية الكلية على صادرات (lnExport) (لعدد مشاهدات ١٧٤ مشاهدة) لدول البريكس+ وعددها ١٠ دول (دول البريكس الأصلية والدول المنضمة حديثًا) خلال الفترة الزمنية ٢٠٠٠ – ٢٠٢٣.

وقد أظهرت النتائج الإحصائية، كما في الجدول رقم (١٠)، أن النموذج ككل ذا معنوية ودلالة إحصائية عالية، حيث كانت قيمة إحصاء (Wald chi² = 25476.33)، باحتمالية تساوي الصفر (p-value = 0.0000)، مما يؤكد ملاءمة المتغيرات المختارة وقدرتها على تفسير التغير في قيمة صادرات دول البريكس من السلع والخدمات، كما تشير هذه النتائج إلى أن النموذج ككل ذا معنوية إحصائية عالية، كما أظهرت اختبارات الارتباط الذاتي لفترات الابطاء من الدرجة الثانية ((AR(2)واختبار صلاحية الأدوات (Hansen/Sargan) نتائج تدعم صحة النموذج وعدم وجود مشكلات جوهرية في التقدير، علاوة على ذلك، تعكس فترات الإبطاء الطبيعة الديناميكية لسلوك صادرات التكتل، وهو ما يبرر استخدام نموذج GMM للتعامل مع احتمالية التباين غير المرصود

والارتباط بين المتغيرات، وفيما يتعلق بتحليل العلاقة بين المتغيرات التفسيرية والصادرات تظهر كما يلي:

- يظهر **الاعتماد الذاتي الديناميكي للصادرات** من خلال العلاقة المعنوية بين المتغير التابع بفترات ابطاء وبين المتغير التابع في الفترة الحالية. وقد أظهرت النتائج وجود دلالة إحصائية موجبة لتأثير الصادرات المتأخرة بفترة واحدة (Lag 1) صادرات العام السابق (**L١. lnExport**) على الصادرات الحالية، حيث أن المعامل موجب بقيمة (0.0534)، وذو دلالة إحصائية عند مستوى معنوية ٥% والتي تقدر الاحتمالية بنحو (P = 0.031)، وهو ما يشير إلى وجود أثر ديناميكي واستمرارية في سلوك التصدير، أي أن زيادة معدل نمو الصادرات في العام السابق بمقدار ١% يؤدي إلى زيادة الصادرات الحالية بمعدل نمو 0.053%، ويتسق ذلك مع الأدبيات الاقتصادية التي ترى أن أداء الصادرات في الفترات السابقة يُعد مؤشرًا على الأداء المستقبلي بسبب تراكم المعرفة بشأن التعامل مع/النفاذ إلى الأسواق الخارجية (Ghosh & Ostry, 1994; Roodman, 2009). على الجانب الأخر، توجد علاقة سلبية ومعنوية بين الصادرات في الفترة المتأخرة عامين (Lag 2)، فقد قدر المعامل بنحو (0.0311−) ودال عند مستوى ١٠% حيث ان قيمة الاحتمالية (*P = 0.082*) ، ما يشير إلى وجود أثر تصحيحي أو تذبذب زمني، ويعكس تكيفًا تدريجيًا لسلوك الصادرات مع الصدمات. وهنا يجب التأكيد على أنه تم استخدام متغيرات متأخرة لفترتين (L2) كأدوات لضمان صلاحية التقدير وعلاج مشكلات الإحصائية (ارتباط ذاتي) بالنموذج، مع اختبارات (٢) AR التي أكدت عدم وجود ارتباط ذاتي من الرتبة الثانية.
- **الناتج المحلي الإجمالي (lnGDP)** جاء تأثير الناتج المحلي الإجمالي موجبًا وذا دلالة إحصائية مرتفعة، بمقدار ١.٠٥٥١، باحتمال قدره (p−value < 0.001)، مما يشير إلى أن زيادة معدل النمو الاقتصادي (معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي) تعزز الصادرات، أي أن زيادة قدرها ١% في معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي تؤدي إلى زيادة في معدل نمو الصادرات لدول البريكس خلال فترة الدراسة بمقدار ١.٠٦% تقريبًا. وهو ما يعكس العلاقة الوثيقة بين حجم الاقتصاد وقدرته الإنتاجية من جهة، ومدى قدرته على التوسع في الصادرات من جهة أخرى. ويتماشى هذا مع نظرية النمو الجديدة التي تشير إلى أن توسع الإنتاج المحلي يعزز القدرة التنافسية الخارجية (Helpman & Krugman, 1985) .
- **سعر الصرف (lnEXRATE)** وأوضحت النتائج أن سعر الصرف يؤثر إيجابًا؛ حيث يقدر المعامل بنحو (٠.٠٤٧٦، باحتمال قيمته (p−value = 0.003)، مما يؤكد أن الزيادة في سعر الصرف (خفض قيمة العملة المحلية) بمقدار ١% يؤدي الى زيادة في معدل نمو الصادرات بمقدار ٠.٠٤٨%، أي أن ارتفاع سعر الصرف (أي تراجع قيمة العملة المحلية) يعزز صادرات

دول البريكس ويحسن من القدرة التنافسية للصادرات، وهو ما يتماشى مع النظريات الاقتصادية مثل النظريات الكلاسيكية للتجارة الدولية (Marshall–Lerner condition)، حيث يصبح سعر السلع المحلية أكثر تنافسية في الأسواق العالمية (Edwards, 1989; Bahmani–Oskooee & Ratha, 2004).

- **الاستثمار الأجنبي المباشر (lnFDI)** على الرغم من التوقعات النظرية بوجود علاقة إيجابية بين تدفقات الاستثمار الأجنبي FDI والصادرات، لم يظهر تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر دلالة إحصائية في النموذج. حيث كانت احتمالية إحصائية (p–value = 0.807) أكبر من ٥% أو ١٠%، ويعزى ذلك إلى طبيعة بعض الاستثمارات الأجنبية المتدفقة التى تركز على تلبية الطلب المحلي أو القطاعات غير القابلة للتصدير (Nunnenkamp, 2001).
- **معدل التضخم (lnFCPI)** غابت الدلالة الإحصائية لمتغير التضخم حيث كانت قيمة احتمالية الاحصائية تقدر بنحو (p–value = 0.683)، مما يشير إلى ضعف الأثر المباشر لتغيرات الأسعار المحلية على حجم الصادرات في الأجل القصير، وهو ما يمكن تفسيره بوجود آليات تعاقدية دولية تُحد من تأثير تقلبات أسعار الصادرات (Dornbusch, 1987).
- **الانفتاح التجاري (lnTRADE)** ظهر الانفتاح التجاري، كما كان متوقعًا، كأحد العوامل الأكثر تأثيرًا على الصادرات، حيث يشير المعامل الموجب (1.0940) والدال جدا (P = 0.0000) إلى أن زيادة الانخراط في الاقتصاد العالمي والانفتاح تعزز من فرص الوصول إلى الأسواق الخارجية وزيادة حصيلة الصادرات (Frankel & Romer, 1999).
- **انتشار الإنترنت (lnNET)** رغم أن الإنترنت يُفترض أن يسهل العمليات التجارية، فإن النتائج أظهرت أثرًا سلبيًا ضعيفًا (بقيمة ٠.٠٢٢٩–) ودالًا عند مستوى ١٠% حيث أن قيمة الاحتمالية تقدر بحوالي ٠.٠٦٤، مما قد يُشير إلى أن التحول نحو الخدمات الرقمية أو التجارة الإلكترونية لم يُترجم بعد إلى أداء تصديري فعّال في دول البريكس، أو أن تأثيره أكبر في القطاعات غير السلعية. وهذه النتيجة تختلف مع فرضية الدراسة التي تنص على أن التحول الرقمي يؤثر إيجابًا على صادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+. وعليه يمكن التأكيد على أن الزيادة في النفاذ الرقمي لم تؤدِ بالضرورة إلى دعم الصادرات، وبذلك تتفق الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة Freund & Weinhold, (2004).

٣.٣.٤. اختبارات جودة النموذج Model Diagnostic Tests

١.٣.٣.٤. اختبار مشكلة الازدواجية الخطية (Multicollinearity)

يُعد تحليل اختبار الارتباط أو الازدواجية الخطية (Multicollinearity) عند تقدير نماذج البانل الديناميكي باستخدام (GMM) خطوة مهمة، لأنها قد تؤثر سلبًا على دقة وقوة المعاملات المقدرة. إذ إن ارتفاع مستويات الارتباط بين المتغيرات المستقلة قد يؤدي إلى تضخّم الانحرافات

المعيارية (Standard Errors) مما يُضعف التقدير الإحصائي (Wooldridge, 2010). وفي سياق نماذج Arellano–Bond، فإن وجود ازدواجية خطية مرتفعة قد يسهم كذلك في تضخيم عدد الأدوات (Instrument Proliferation)، الأمر الذي قد يؤثر على مصداقية اختبارات صلاحية الأدوات، مثل اختبار Hansen، وبالتالي يُضعف من موثوقية النتائج الكلية للنموذج (Roodman, 2009). لذلك، فإن فحص الارتباط وتحليل مؤشرات مثل معامل تضخيم التباين (VIF) يُعد من الخطوات الأساسية لضمان استقرار النموذج وسلامة التفسير الاقتصادي.

جدول (١١): **اختبار التعدد الخطي (Multicollinearity) للمتغيرات المدرجة بالنموذج**

INFCPI FTS100P FBS100P lnNET lnTRADE reg lnExport LnGDP lnEXRATE lnFDI						
Source	**SS**	**df**	**MS**	**Number of obs = 208**		
				Prob > F = 0.0000		
model	**286.747**	**8**	**35.8434**	**R-squared = 0.7837**		
Residual	**79.1273**	**199**	**0.397625**	**Adj R-squared = 0.7750**		
Total	**365.875**	**207**	**1.76751**	**F(8,99) = 90.14**		
				Root MSE = 0.63057		
lnExport	**Coef.**	**Std. Err.**	**t**	**P > t**	**[95% Conf.**	**Interval]**
LnGDP	**-0.0373**	**0.0144157**	**-2.59**	**0.010**	**-0.0657604**	**-0.008906**
lnEXRATE	**0.0766**	**0.0155627**	**4.92**	**0.000**	**0.0459321**	**0.1073103**
lnFDI	**0.6790**	**0.0352104**	**19.29**	**0.000**	**0.6096082**	**0.748475**
INFCPI	**-0.0013**	**0.0007473**	**-1.81**	**0.072**	**-0.0028232**	**0.000124**
FTS	**0.0087**	**0.0046555**	**1.87**	**0.063**	**-0.0004599**	**0.0179012**
FBS	**0.0321**	**0.0065058**	**4.94**	**0.000**	**0.0192906**	**0.044949**
lnNET	**-0.1238**	**0.0554302**	**-2.23**	**0.027**	**-0.233123**	**-0.0145111**
lnTRADE	**0.6365**	**0.1130681**	**5.63**	**0.000**	**0.4135022**	**0.8594329**
cons	**7.6359**	**1.004021**	**7.61**	**0.000**	**5.656059**	**9.615832**

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

يشير جدول رقم (١٢) الخاص بنتائج اختبار التعدد الخطي (Multicollinearity) إلى أن جميع قيم معامل تضخم التباين (Variance Inflation Factor) (VIF) تقع ضمن الحدود المقبولة إحصائيًا، حيث لم يتجاوز أي من القيم حدّ الـ ١٠ الذي يُعد مؤشرًا مبدئيًا لوجود تعدد خطي مقلق، بحسب Gujarati & Porter, (2009). كما أن القيمة المتوسطة (Mean VIF) للـVIF بلغت نحو ٤.٠٦، وهي تدل على انخفاض مستويات الارتباط بين المتغيرات المستقلة في النموذج، مما يعزز من موثوقية تقديرات الانحدار ويقلل من احتمالية تحيّزها نتيجة للتداخل بين المتغيرات. وبذلك، يمكن القول إن النموذج لا يعاني من مشكلة التعدد الخطي، وأن المتغيرات الداخلة في التقدير مستقلة نسبيًا عن بعضها البعض، الا أن قيمة VIF لمتغير عدد مشتركي التليفون الثابت لكل ١٠٠ من السكان (lnFBS) تقترب من ١٠ حيث أنها تقدر بنحو 9.05 وبذلك تمثل الى حد كبير بداية احتمالية الارتباط الخطي؛ ورغم ذلك فإن نتائج الاختبار تدعم الاستنتاجات المستخلصة من نتائج التقدير الديناميكي باستخدام نموذج Arellano–Bond .

جدول (١٢): اختبار قياس العلاقات الخطية (Multicollinearity) بين المتغيرات المستقلة بالنموذج

vif.		
Variable	**VIF**	**1/VIF**
lnNET L1.	2.15	0.464940
lnFDI	4.81	0.207689
lnTRADE	1.56	0.639782
lnGDP	4.87	0.205280
lnFDI	4.81	0.207689
FTS	1.28	0.780907
lnFBS	.059	0.099481
lNFCPI	1.23	0.816081
ln_EXRATE	1.25	0.801858
lnNET	7.40	0.13520
Mean VIF	**4.06**	

المصدر: من اعداد الباحثين باستخدام برنامج STATA 14.2.

بعد عرض ومناقشة النتائج التفصيلية لتقدير نموذج GMM، تبرز أهمية التحقق من سلامة النموذج إحصائيًا للتأكد من أن نتائج التقدير قائمة على أسس منهجية واحصائية سليمة. وفي هذا الإطار، أظهرت اختبارات جودة ودقة النموذج أن تقديرات GMM لا تعاني من مشكلة الارتباط الذاتي من الدرجة الثانية وفق اختبار (AR(2)) ، مما يدعم صحة المواصفات الديناميكية. كما أظهر اختبار صلاحية الأدوات (Hansen/Sargan) أن الأدوات المختارة مناسبة وغير مرتبطة بالخطأ العشوائي، بما يعزز الثقة في حيادية التقديرات وخلوها من تحيز الارتباط الذاتي أو مشكلة تعدد الارتباط. وتشير هذه النتائج مجتمعة إلى أن النموذج المقدر يتمتع بدرجة عالية من الكفاءة والموثوقية في تفسير العلاقة بين التحول الرقمي والصادرات في دول البريكس+.

٥. نتائج الدراسة:

١. توصلت الدراسة إلى زيادة الأهمية النسبية لصادرات السلع والخدمات لتكتل بريكس+ فى الإجمالي العالمي، علاوة على وجود تفاوت واضح فى القدرات التصديرية لدول التكتل، خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠-٢٠٢٣).

٢. خلصت الدراسة إلى أنه على الرغم من تحسن مؤشرات التحول الرقمي لدول التكتل، إلا أن ثمة تفاوت رقمي واضح بين دول التكتل.

٣. تبين الدراسة أهمية العوامل الاقتصادية الكلية، حيث أن حجم الاقتصاد (الناتج المحلي الإجمالي) والانفتاح التجاري وسعر الصرف من أهم العوامل المؤثرة إيجابًا في تعزيز صادرات دول بريكس+ خلال فترة الدراسة، مما يعكس الدور الهام للقدرة الإنتاجية والانخراط في الاقتصاد العالمي في دعم التصدير وزيادة تنافسية الصادرات.

٤. توضح الدراسة استمرار الأثر الديناميكي للصادرات، حيث يظهر تأثير إيجابي لصادرات العام السابق على صادرات العام الحالي، ما يدل على وجود استمرارية وزخم في الأداء التصديري للتكتل، مع وجود أثر تصحيحي في الأجل المتوسط (بعد عامين).

٥. أظهرت الدراسة ضعف أثر بعض المتغيرات الرقمية والمالية، رغم أن التحول الرقمي (خاصة انتشار الإنترنت) والاستثمار الأجنبي المباشر يُفترض أن يساهما في تحسين الأداء التصديري، إلا أن النتائج أوضحت أن تأثيرهما كان محدودًا أو غير معنوي في

الأجل القصير، مما يشير إلى فجوة في استغلال الإمكانات الرقمية والاستثمارية يمكن استغلالها لتعزيز الصادرات.

٦. تؤكد الدراسة على أن التضخم غير مؤثر على المدى القصير، مما قد يشير إلى الارتباط بآليات تسعير للصادرات أو عقود تجارية تحد من تأثير تقلبات الأسعار على حركة التجارة الخارجية وعلى تنافسية الصادرات.

٧. استنتجت الدراسة أن التحول الرقمي لم يتحول بعد إلى رافعة للصادرات السلعية، فتشير النتائج إلى أن النفاذ الرقمي في دول البريكس+ لم يُترجم بعد إلى تحسن ملموس في الصادرات، ما قد يتطلب سياسات لدمج التكنولوجيا الرقمية في سلاسل القيمة الموجهة للتصدير، وزيادة الاعتماد التكنولوجي في الجمارك والمعابر بما يضمن تعزيز استخدامه.

٨. أكدت الدراسة على أن زيادة الانفتاح التجاري تعد من أقوى محفزات نمو الصادرات بدول التكتل، مما يدعم أهمية الاتفاقيات التجارية وتسهيل النفاذ للأسواق العالمية، وفي ظل التوترات التجارية والجيوسياسية تظهر أهمية التكامل التجاري كمحرك لتعزيز الصادرات.

٦. المقترحات والسياسات الموصي بها:

اعتمادًا على نتائج الدراسة حول أثر العوامل الاقتصادية الكلية والتحول الرقمي على صادرات دول البريكس+ خلال الفترة (٢٠٠٠–٢٠٢٣)، تهدف هذه المقترحات والسياسات إلى تحويل النتائج البحثية إلى إجراءات عملية تعزز القدرة التنافسية للصادرات. تركز الخطة على دعم المتغيرات الأكثر تأثيرًا في النموذج، مثل الناتج المحلي الإجمالي، والانفتاح التجاري، وسعر الصرف، إلى جانب توجيه الاستثمار الأجنبي المباشر نحو القطاعات التصديرية، وتسريع دمج التكنولوجيا الرقمية في منظومة التجارة الخارجية، بما يضمن استدامة النمو التصديري وزيادة الحصة السوقية للتكتل عالميًا. ويمكن تقديم هذه المقترحات في النقاط التالية:

- **تعزيز النمو الاقتصادي (GDP)، من خلال** إطلاق برامج تحفيزية للاستثمار في القطاعات التصديرية ذات القيمة المضافة العالية، مع تطوير البنية التحتية اللوجستية (الموانئ، السكك الحديدية، المناطق الحرة).

- **إدارة سعر الصرف (EXRATE)، اعتمادا على** تطبيق سياسة صرف مرنة مُدارة للحد من تقلبات أسعار الصرف، بالإضافة الي توفير أدوات تحوط للشركات المصدّرة لمواجهة مخاطر العملة.
- **توجيه الاستثمار الأجنبي المباشر (FDI)، من خلال** تقديم حوافز للاستثمار في القطاعات التصديرية، مع ضرورة إلزام المستثمرين بنقل التكنولوجيا وزيادة المكون المحلي في الإنتاج.
- **الحفاظ على استقرار الأسعار (INFLATION)**، بمواءمة السياسات النقدية والمالية للحد من التضخم؛ كذلك، دعم سلاسل التوريد المحلية لتقليل الضغوط التضخمية.
- **رقمنة عمليات الجمارك والتخليص**، وإنشاء منصات تجارة إلكترونية (B2B) تربط المصدرين بالأسواق العالمية بهدف تسريع التحول الرقمي للتجارة الخارجية.
- **زيادة درجة الانفتاح التجاري (TRADE) ، من خلال** تبسيط الإجراءات الجمركية وخفض الرسوم على مدخلات الإنتاج. بالإضافة الى توسيع الاتفاقيات التجارية الثنائية ومتعددة الأطراف.

٧. البحوث المستقبلية:

هناك مجموعة من الأبحاث يمكن التركيز عليها مستقبلا منها:

- دراسة العلاقة بين التحول الرقمي وصادرات قطاع الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات داخل دول البريكس والبريكس+.
- دراسة محددات أخري لصادرات السلع والخدمات بدول البريكس+ على سبيل المثال أثر الاستثمار في البنية التحتية الرقمية، سلاسل التوريد، والعقوبات الغربية.

٨. المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية

١. ثابت، الشيماء السيد عبد الشافي؛ سليمان، عبير فرحات على؛ عبد المجيد، عيد رشاد عبد القادر (٢٠٢٣). مؤشرات قياس التحول الرقمي. المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، جامعة عين شمس، كلية التجارة، ع٣، ٣٤٧-٣٧٣.

٢. قعلول، سفيان؛ طلحة، الوليد (٢٠٢٠). الاقتصاد الرقمي فى الدول العربية: الواقع والتحديات. دراسات اقتصادية، العدد (٧١)، صندوق النقد العربي.

ثانيًا: المراجع باللغة الانجليزية:

1. Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*, *58*(2), 277-297. http://www.econ.uiuc.edu/~econ508/Papers/arellanobond91.pdf
2. Azu, N. P.; & Nwauko, P. A. (2021). Evaluating the effect of digital transformation on improvement of service trade in West Africa. *Foreign Trade Review*, 56(4), 430-453. https://doi.org/10.1177/00157325211032021
3. Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of econometrics*, *87*(1), 115-143. https://www.ucl.ac.uk/~uctp39a/Blundell-Bond-1998.pdf
4. Chakravorti, B.; Chaturvedi, R. S.; Filipovic, C.; & Brewer, G. (2020). Digital in the time of COVID: Trust in the digital economy and its evolution across 90 economies as the planet paused for a pandemic "The digital intelligence index". *The Fletcher School at Tufts University*, December 1.
5. Chakravorti, B.; Chaturvedi, R. S.; Filipovic, C.; & Niu, X. (2025). Digital planet 2025- From the COVID shock to the AI surge, how 125 digital economies around the World are evolving and changing "The digital intelligence index". *The Fletcher School at Tufts University*, April.
6. Chen, F.; Xin, Y.; & Ma, N. (2025). Can digital transformation affect the exports of foreign trade firms?. *Transformations in Business & Economics*, 24(1).
7. Dancey, C. P., & Reidy, J. (2017). Statistics Without Maths for Psychology (7th ed.). https://www.researchgate.net/publication/317168594_Statistics_Without_Maths_for_Psychology_7th_edition
8. Dornbusch, R. (1987). Exchange rates and prices. *American Economic Review*, *77*(1), 93–106. https://www.jstor.org/stable/1806731

9. Edwards, S. (1989). *Real exchange rates, devaluation, and adjustment: Exchange rate policy in developing countries*. Cambridge, MA: MIT Press. https://mitpress.mit.edu/9780262050416/real-exchange-rates-devaluation-and-adjustment/
10. Frankel, J. A., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *American Economic Review, 89*(3), 379–399. https://doi.org/10.1257/aer.89.3.379
11. Freund, C., & Weinhold, D. (2004). The effect of the Internet on international trade. *Journal of International Economics, 62*(1), 171–189. https://doi.org/10.1016/S0022-1996(03)00059-X
12. Ghosh, A. R., & Ostry, J. D. (1994). Export Instability and the External Balance in Developing Countries. IMF Staff Papers, 41(2), 214–235. https://doi.org/10.5089/9781451947168.024
13. Gujarati, D. N. (2021). Essentials of econometrics. Sage Publications. https://archive.org/details/basic-econometric-by-damodar-n.-gujarati-and-dawn-c.-porter
14. Helpman, E., & Krugman, P. R. (1985). *Market structure and foreign trade: Increasing returns, imperfect competition, and the international economy*. Cambridge, MA: MIT Press. https://mitpress.mit.edu/9780262061865/the-political-economy-of-trade-policy/
15. Hongliang, L.; Zeren, Z.; & Haoran, M. (2024). The impact of digital transformation on enterprise export resilience: Evidence from China. *International Review of Economics & Finance*, Volume 95,103500. https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103500.
16. Kanwal, A., Ahmad, A., & Ilyas, M. (2024). Examining the impact of digital transformation on exports of Pakistan. *Pakistan Social Sciences Review*, 8(2), 360-373. https://doi.org/10.35484/pssr.2024(8-II)30.
17. Liu, Q. & Ananthachari, P. (2023). Research on the impact of enterprise digital transformation on the enhancement of export competitiveness. *Information Systems and Economics*, 4 (8), 69-74. https://doi.org/10.23977/infse.2023.040810
18. Mahmoud, S. M. F. (2021). The effect of digital transformation on Egyptian competitiveness using the ARDL model. *مجلة البحوث المالية والتجارية*, 22(3), Port Said University, Faculty of Commerce, 1266-1293.
19. Nach, M., & Ncwadi, R. (2025). Is digitalisation a Catalyst for BRICS Countries' exports? An empirical analysis. *Acta Economica*, 23(42), 123–152. https://ae.ef.unibl.org
20. Nham, N. T. H., Bao, N. K. Q., & Ha, L. T. (2023). Nonlinear effects of digitalization on export activities: An empirical investigation in European countries. *Technological and Economic Development of Economy*, 29 (3), 1041–1079. https://doi.org/10.3846/tecle.2023.17061.
21. Nimbalkar, N. (2024). Digital dynamics in BRICS: Exploring digital access and policy challenges. *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)*, 6(6), IJFMR240630446.
22. Nunnenkamp, P. (2001). Foreign direct investment in developing countries: What policymakers should not do and what economists don't know. *Kiel Working Paper No. 1068*. Kiel Institute of World Economics https://www.econstor.eu/bitstream/10419/2616/1/kd380.pdf

23. Qian, J., & She, Q. (2023). The impact of corporate digital transformation on the export product quality: Evidence from Chinese enterprises. *PLOS ONE, 18(11)*, e0293461. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0293461.
24. Roodman, D. (2009). *How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata*. The Stata Journal, 9(1), 86–136. https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106
25. Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). *An analysis of variance test for normality (complete samples)*. Biometrika, 52(3/4), 591–611. https://doi.org/10.2307/2333709
26. The Arab Investment & Export Credit Guarantee Corporation (2024). The investment climate in the Arab countries 2024. *DHAMAN*, Kuwait.
27. Wang, J.; & Huang, Q. (2025). The impact of digital transformation on the export technology complexity of manufacturing enterprises: Based on empirical evidence from China. *Sustainability*, 17(6), 2596. https://doi.org/10.3390/su17062596.
28. Wang, Y.; Wang, T.; & Wang, Q. (2024). The impact of digital transformation on enterprise performance: An empirical analysis based on China's manufacturing export enterprises. PLoS ONE, 19(3), e0299723. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299723.
29. Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press. https://ipcid.org/evaluation/apoio/Wooldridge%20-%20Cross-section%20and%20Panel%20Data.pdf
30. Zhang, C.; Qiu, P.; Zhang, L.; Hong, X.; & Wang, D. (2024). The impact of digital transformation on enterprises' export stability: Evidence from listed companies in China. *International Review of Financial Analysis*, Volume 96, Part A, 103582. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103582.

Websites:

1. Federal Reserve Bank of St Louis "FRED", Website: https://fred.stlouisfed.org/series/AREBXUSD.
2. https://datareportal.com/reports/digital-2023-ethiopia.
3. International Telecommunication Union (ITU) https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx .
4. The IMF dataset, Website: https://data.imf.org/ .
5. Trading Economics Website: https://tradingeconomics.com/ .
6. UNdata Website: https://data.un.org/.
7. World Bank Database, World Development Indicators https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators.