اقتراح مؤشر مركب لقياس الاقتصاد الرقمي لمنطقة الشرق الأوسط وشمال افريقيا

محمد حسين محمد أحمد
مدرس مساعد بقسم الاقتصاد بكلية التجارة جامعة قناة السويس
اشراف
أ.د صبري احمد ابوزيد
أستاذ الاقتصاد بكلية التجارة جامعة قناة السويس وعميد الكلية الأسبق
أ.د محمد كمال السيد
أستاذ الاقتصاد بكلية التجارة جامعة قناة السويس
، د. هالة احمد دويدار
مدرس الاقتصاد بكلية التجارة جامعة قناة السويس

الملخص :

يهدف هذا البحث إلى بناء مؤشر مركب لقياس الاقتصاد الرقمي في دول مختارة من منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، استنادًا إلى بيانات إحصائية رسمية، بما يحقق دقة القياس وسهولة التطبيق. تم تحديد ثلاثة أبعاد رئيسية للمؤشر: البنية التحتية الرقمية (الوصول)، استخدام الخدمات الرقمية، والمهارات الرقمية. اعتمدت الدراسة على بيانات البنك الدولي والاتحاد الدولي للاتصالات، وقامت بمعالجة البيانات إحصائيًا عبر خطوات منهجية شملت التوحيد المعياري للمؤشرات، واختبار الاتساق الداخلي باستخدام معامل كرونباخ ألفا، والتحقق من ملاءمة البيانات للتحليل بعامل KMO واختبار بارتليت. خلصت النتائج إلى صلاحية المؤشرات المختارة لتمثيل الظاهرة، وإلى وجود تباين ملحوظ في مستويات الاقتصاد الرقمي بين الدول المدروسة، مع تقدم بعض الدول في البنية التحتية مقابل تأخرها في المهارات الرقمية أو الاستخدام. ويوصي البحث بأهمية اعتماد المؤشر المقترح كأداة قياس إقليمية موحدة، مع تحديثه دوريًا وإضافة أبعاد جديدة مثل التجارة الإلكترونية والابتكار الرقمي، لتعزيز دقة التقييم ودعم السياسات الرقمية في المنطقة.

الكلمات المفتاحية :الاقتصاد الرقمي، المؤشرات المركبة، البنية التحتية الرقمية، المهارات الرقمية، منطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا.

Abstract

This study develops a composite index to measure the digital economy in selected Middle East and North Africa (MENA) countries, using official statistical sources, with a focus on both measurement accuracy and practical applicability. The index is structured around three core dimensions: digital infrastructure and accessibility, use of digital services, and digital skills. Data were obtained from the World Bank and the International Telecommunication Union and processed through a structured statistical procedure, including harmonisation of units, z-score standardisation of indicators, internal consistency testing using Cronbach's alpha, and assessment of data suitability for factor analysis via the Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) measure and Bartlett's test of sphericity. The results confirm the construct validity of the selected indicators in capturing the digital economy, and reveal substantial cross-country disparities—where certain countries demonstrate advanced infrastructure yet lag behind in digital skills or service uptake. The paper recommends adopting the proposed index as a unified regional measurement framework, updating it periodically, and extending its scope to incorporate additional dimensions such as e-commerce and digital innovation, thereby enhancing measurement precision and supporting evidence-based digital policy across the region.

Keywords: Digital Economy, Composite Index, Digital Infrastructure, Digital Skills, MENA Region, Economic Measurement.

أولا: مقدمةُ

شهد الاقتصادُ العالمي العديدَ من التطوراتِ والتفاعلاتِ، لاسيما مع الثوراتِ التكنولوجيةِ المتسارعة، وكان من أبرزِ نواتجِ تلك التفاعلات ظهورُ الاقتصاد الرقمي، حيث أصبح من أهم الموضوعاتِ التي شغلت الاقتصاديين، وقد حَظِي الاقتصاد الرقمي باهتمامٍ كبير بدايةً من المنتدىّ الاقتصاديّ العالميّ (*دافوس*) ، وتُشير تقاريرُ البنكَ الدولي إلى أن الاقتصاد الرقمي أصبح مسئولاً عن حواليّ ١٥.٥% من الناتجِ المحلي الإجمالي العالمي (عبدالغني،٢٠٢٢)، ومن ثم برزت أهميةُ الاقتصاد الرقمي كنظامٍ اقتصاديٍ يساهمُ في تسريعِ عمليةَ النموَ الاقتصاديَّ و التنميةَ الاقتصاديةَ.

ومعَ الأهميةِ المتزايدةِ للرقمنةِ والتحولِ نحو الاقتصادِ الرقميّ، واجه الباحثين صعوبة في إيجاد مؤشرات محددة لقياس الاقتصاد الرقمي، وفي هذا السياقِ، تسعى الدراسةُ لبناء مؤشر مركب للاقتصاد الرقمي يمكن الاعتماد عليه لقياس الاقتصاد الرقمي لمجموعة من دول الشرق الأوسط وشمال افريقيا.

وبالتالي تتمثل مشكلة الدراسة في عدم وجود مؤشر متفق علية للاقتصاد الرقمي يتميز بسهولة تكوينه و مرونة مؤشراته الفرعية و سهولة الوصول الى بياناته وشموله.

ثانيا: الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي تناولت قياس الاقتصاد الرقمي كمتغير في الدراسات الاقتصادية منها أما دراسةُ (Ali et al, 2024) التي كانتْ بعنوانِ "التحولُ الرقميُّ واقتصاداتُ دولِ منظمةِ التعاونِ الإسلاميّ"، ثلاثةَ مؤشراتٍ لتمثيلِ الاقتصادِ الرقميّ، وهي: اشتراكُ الهاتفِ المحمولِ، وعددُ مستخدمي الإنترنتِ، واشتراكاتُ النطاقِ العريضِ، واتفقت معها دراسةُ (حسين و اخرون ٢٠٢٤) ، بعنوانِ

"تأثيرُ الاقتصادِ الرقميِّ بالنموِّ الاقتصاديِّ في العراقِ للمدةِ: ٢٠٠٤-٢٠٢٢" ، في استخدامِ مجموعةٍ من المؤشراتِ، وهي: عددُ مشتركي الهاتفِ المحمولِ وعددُ مشتركي الإنترنتِ، وكذلك دراسةِ (الخضري، ٢٠٢٣) بعنوانِ "الاقتصادُ الرقميُّ وعلاقتُه بالنموِّ الاقتصاديِّ في مصرَ: دراسةٌ باستخدامِ منهجيةِ الانحدارِ الذاتيِّ للفجواتِ الزمنيةِ الموزعةِ"، فاستخدمت مؤشرينِ هما عددُ مشتركي الإنترنتِ وعددُ مشتركي المحمولِ في مصرَ على النموِّ الاقتصاديِّ.

أما دراسةُ (جالوس، ٢٠٢٣) بعنوانِ "أثرُ الاقتصادِ الرقميِّ على النموِّ الاقتصاديِّ في دولِ حوضِ البحرِ المتوسطِ خلالَ الفترةِ: ٢٠١٢-٢٠٢١" فاستخدمت مؤشرات (الجاهزيةِ الشبكيةِ، مؤشرِ الجاهزيةِ التكنولوجيةِ)، وكذلك دراسةِ (بانقا وآخرون، ٢٠٢٣) بعنوانِ "دورُ الاقتصادِ الرقميِّ في تحريكِ النموِّ الاقتصاديِّ في الدولِ العربيةِ في ظلِّ جائحةِ كوفيد-١٩"، استخدمت أيضا مؤشرَ الجاهزيةِ الشبكيةِ للدلالةِ على الاقتصادِ الرقميِّ، اتفقتْ معَ تلكَ دراسةٌ بعنوانِ "العلاقةُ بينَ الاقتصادِ الرقميِّ والنموِّ الاقتصاديِّ: تحليلٌ قياسيٌّ لبعضِ الدولِ العربيةِ" (الجندي وحنفي، ٢٠٢٢)، والتي ركزتْ على مؤشر الجاهزيةِ الشبكيةِ كمؤشرٍ للاقتصادِ الرقميِّ على النموِّ الاقتصاديِّ خلالَ فترةِ الدراسةِ.

أما دراسةُ (نصرالدين وبشير، ٢٠٢٣) بعنوانِ "واقعُ الاقتصادِ الرقميِّ وأثرهُ على النموِّ الاقتصاديِّ في مجموعةٍ من الدولِ العربيةِ: دراسةٌ قياسيةٌ باستخدامِ نموذجِ panel dataخلالَ الفترةِ ٢٠٠٠-٢٠٢٠"، والتي حاولتْ قياسَ أثرِ الاقتصادِ الرقميِّ على النموِّ الاقتصاديِّ لأربعِ دولٍ من دولِ الخليجِ وهي السعوديةُ والكويتُ والبحرينُ وعمانُ باستخدامِ نماذجِ الانحدارِ المتعددِ، أوضحتْ صعوبةَ تحديدِ تأثيرِ الاقتصادِ الرقميِّ على النموِّ الاقتصاديِّ عندَ الاعتمادِ على أربعةِ مؤشراتٍ منفصلةٍ تمثلُ الاقتصادَ الرقميَّ، حيثُ كانَ التأثيرُ إيجابيًّا بينَ نسبةِ مستخدمي الإنترنتِ والنموِّ الاقتصاديِّ، على عكسِ نسبةِ مشتركي النطاقِ العريضِ الثابتِ ونسبةِ الحواسيبِ وأجهزةِ الاتصالِ إلى الواردات التي كانَ لهما تأثيرٌ سلبيٌّ على النموِّ الاقتصاديِّ.

حيث تُظهِرُ مراجعةُ الدِّراساتِ السَّابقةِ حولَ العلاقةِ بينَ الاقتصادِ الرقميِّ والنموِّ الاقتصاديِّ عدمَ اتفاقٍ بينَ الباحثينَ على مؤشرٍ موحَّدٍ وشموليٍّ للاقتصادِ الرقميِّ، فقد مالَ بعضُ الباحثينَ إلى استخدامِ مؤشراتٍ منفردةٍ مثلَ نسبةِ مستخدمي الإنترنتِ، أو نسبةِ اشتراكِ النطاقِ العريضِ، أو عددِ مستخدمي الهاتفِ المحمولِ (مثلَ مصطفى، ٢٠٢٢؛ Ali et al, 2024 ؛ الجندي وحنفي، ٢٠٢٢) ، هذهِ المؤشراتُ الجزئيةُ لا تعكسُ مجملَ الجوانبِ المُهمَّةِ للاقتصادِ الرقميِّ، مما أدَّى إلى صعوبةِ تحديدِ تأثيرِهِ على النموِّ الاقتصاديِّ نظرًا لتداخلِ الآثارِ القياسيةِ، وقد تجلَّى ذلكَ في بعضِ الدِّراساتِ التي أظهرتْ نتائجَ متناقضةً ضمنَ الدراسةِ الواحدةِ، حيثُ أكَّدَتْ بعضُ المؤشراتِ تأثيرًا إيجابيًّا بينما أشارتْ أخرى إلى تأثيرٍ سلبيٍّ (مثلَ نصرالدين وآخرون، ٢٠٢٣؛ فؤاد، ٢٠٢١).

ثالثا: مشكلة الدراسة : تتمثل مشكلة الدراسة في عدم الاتفاق على مؤشر ليعكس واقع الاقتصاد الرقمي و بالتالي يتمثل التساؤل الرئيس في الدراسة في كيف يمكن بناء مؤشر مركب شامل للاقتصاد الرقمي ؟

رابعا: فرض الدراسة : يمكن تكوين مؤشر يشمل ابعاد الاقتصاد الرقمي لدول منطقة الشرق الأوسط و شمال افريقيا

خامساً: بناءُ المؤشرِ المركبِ للاقتصادِ الرقميِّ

١. الإطارُ النظريُّ للمؤشرِ المركبِ

سعتِ الدراسةُ إلى بناءِ مؤشرٍ مركبٍ يعبرُ عن الاقتصادِ الرقميِّ بالاعتمادِ على برنامجِ SPSS، كانَ الهدفُ من ذلكَ تحديدَ مؤشرٍ مركبٍ تتوفرُ بياناتُهُ بسهولةٍ، وبناءَ مؤشرٍ يمكنُ من خلالهِ رصدُ أثرِ الرقمنةِ على الاقتصادِ بموضوعيةٍ، ويغطي مختلفَ الجوانبِ المرتبطةِ بالاقتصادِ الرقميِّ (عبد المنعم، ٢٠٢١)، وقد عُرفَ المؤشرُ المركبُ بأنهُ مقياسٌ يضمُّ مجموعةً من المؤشراتِ الفرعيةِ التي تعكسُ الظاهرةَ محلَّ

الدراسةِ، حيثُ يتمُّ دمجُها طبقًا لنموذجٍ إحصائيٍّ معينٍ (علي، ٢٠٠٦)، يركزُ المؤشرُ المقترحُ على مبادئَ أساسيةٍ هي:

- الكفاءةُ: يأخذُ المؤشرُ بعينِ الاعتبارِ الخصوصيةَ الاقتصاديةَ لكلِّ دولةٍ وطبيعتَها ودرجةَ تطورِها.
- السهولةُ: يسهلُ جمعُ بياناتِ المؤشراتِ الفرعيةِ عن كلِّ دولةٍ، وتستندُ إلى بياناتٍ ذاتِ مصادرَ مفتوحةٍ.
- التناسقُ: يأخذُ هذا المؤشرُ في الاعتبارِ المحدداتِ المختلفةَ للاقتصادِ الرقميِّ.
- التطابقُ معَ المعاييرِ الدوليةِ: يتمُّ تصميمُ المؤشرِ بما يتوافقُ معَ الإجراءاتِ والخطواتِ التي حددتْها المؤسساتُ البحثيةُ الدوليةُ، مثلُ صندوقِ النقدِ العربيِّ، والمفوضيةِ الأوروبيةِ، والأوراقِ البحثيةِ الصادرةِ عن مركزِ المعلوماتِ التابعِ لمجلسِ الوزراءِ المصريِّ.

٢. المؤشراتُ الفرعيةُ

بناءً على دراساتٍ سابقةٍ (الاتحاد الدولي للأتصالات،٢٠٢٠ ؛ Abendin and Duan, 2021) تبينَ أنهُ لقياسِ الاقتصادِ الرقميِّ، يجبُ الأخذُ بمؤشراتٍ تتكونُ من ثلاثةِ جوانبَ رئيسيةٍ:

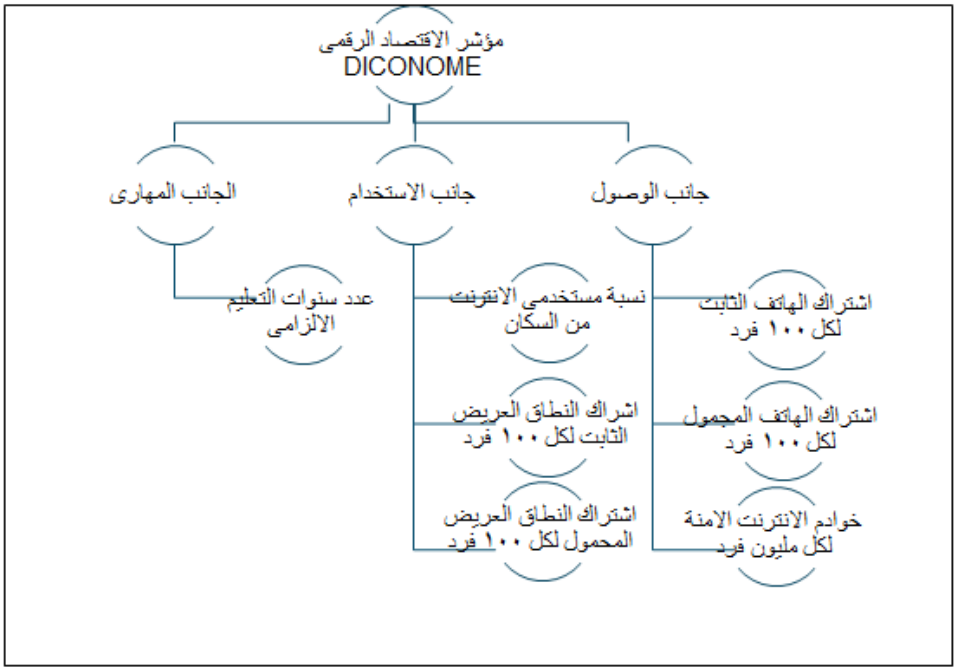
- الوصولُ :وتشملُ قدرةَ الأفرادِ والشركاتِ والمؤسساتِ على الوصولِ إلى خدماتِ الإنترنتِ، ومن ثمَّ الخدماتِ الرقميةِ.
- الاستخدامُ :وتوضحُ مدى إمكانيةِ استخدامِ الإنترنتِ والخدماتِ الرقميةِ.
- المهارةُ :وتعبرُ عن مدى مهارةِ الأفرادِ في استخدامِ الخدماتِ الرقميةِ.

ويوضحُ الشكلُ (١) المؤشراتِ الفرعيةَ التي يشملُها المؤشرُ المركبُ لكلِّ جانبٍ:

- بالنسبةِ لجانبِ الوصولِ إلى خدماتِ الإنترنتِ، يضمُّ ثلاثةَ مؤشراتٍ فرعيةٍ: اشتراكُ الهاتفِ الثابتِ لكلِّ ١٠٠ فردٍ، اشتراكُ الهاتفِ المحمولِ لكلِّ ١٠٠ فردٍ، بالإضافة إلي خوادمُ الإنترنتِ المؤمنةُ لكلِّ مليونِ فردٍ، تعكسُ هذهِ المؤشراتُ قدرةَ المواطنينَ في الدولِ محلِّ الدراسةِ على الوصولِ إلى الإنترنتِ والخدماتِ الرقميةِ.

الشكل (1)

خريطة بناء المؤشر المركب



المصدر من اعداد الباحث بالاعتماد على الدراسات السابقة

- أما جانبُ الاستخدامِ، فيشملُ: نسبةَ مستخدمي الإنترنتِ من السكانِ، اشتراكَ النطاقِ العريضِ الثابتِ لكلِّ ١٠٠ فردٍ، اشتراكَ النطاقِ العريضِ المحمولِ لكلِّ ١٠٠ فردٍ.
- أما الجانبُ المهاريُّ، فقد تمَّ استخدامُ مؤشرِ (مدةِ التعليمِ الإلزاميِّ) للدلالةِ على مدى مهاراتِ الأفرادِ في استخدامِ الخدماتِ الرقميةِ، حيثُ توجدُ علاقةٌ طرديةٌ بينَ عددِ سنواتِ التعليمِ الإلزاميِّ التي يحصلُ عليها الفردُ وبينَ مهاراتِهِ في استخدامِ الرقمنةِ والإنترنتِ.

٣. مصادرُ جمعِ بياناتِ المؤشراتِ الفرعيةِ:

ركزتِ الدراسةُ على ١٥ دولةً من دولِ الشرقِ الأوسطِ وشمالِ إفريقيا، وذلكَ بناءً على تصنيفِ البنكِ الدوليِّ، تمَّ الأخذُ في الاعتبارِ توحيدَ مصادرِ المعلوماتِ لكلِّ الدولِ من خلالِ الإحصاءاتِ الرسميةِ، ومن أهمِّ المصادرِ التي اعتُمدَ عليها لبناءِ المؤشرِ المركبِ قاعدةُ بياناتِ البنكِ الدوليِّ وبياناتُ اتحادِ الاتصالاتِ وتكنولوجيا المعلوماتِ العالميِّ خلالَ السنواتِ ٢٠١٠-٢٠٢٠.

٤. منهجيةُ حسابِ المؤشرِ المركبِ:

اعتمدتِ الدراسةُ على المنهجيةِ المتبعةِ في دراساتٍ سابقةٍ (إبراهيم، ٢٠٢١؛ عبد المنعم، ٢٠٢١؛ المهدي، ٢٠٢٣؛ رجب، ٢٠١٩)، والتي تتخذُ الخطواتِ التاليةَ:

- المعالجةُ الأوليةُ للبياناتِ:

تمَّ تقديرُ البياناتِ المفقودةِ باستخدامِ أسلوبِ(Linear Interpolate) ، يعودُ ذلكَ لعدةِ أسبابٍ منها وجودُ القيمةِ في منتصفِ السلسلةِ، وكذلكَ وجودُ مشاهداتٍ سنويةٍ مما يقللُ من نسبِ الموسميةِ، وتمَّ التأكدُ من جودةِ البياناتِ وتوحيدِ مقاييسِها لكلِّ ١٠٠ فردٍ باستخدامِ عمليتي القسمةِ والضربِ.

- **اختبارُ الاتساقِ:**

على غرارِ دراساتٍ (علي، ٢٠٠٦؛ عبد المنعم، ٢٠٢١)، وللتأكدِ من قدرةِ المؤشرِ المركبِ على تمثيلِ المؤشراتِ الفرعيةِ، تمَّ الاعتمادُ على اختبارِ ألفا كرونباخ لحسابِ كفاءةِ المؤشرِ المركبِ.

اختلفَ الباحثونَ حولَ قيمةِ اختبارِ ألفا كرونباخ المقبولةِ؛ فبعضُهم ذهبَ إلى قيمةِ (٠.٦) (علي، ٢٠٠٦)، والبعضُ الآخرُ إلى قيمةِ (٠.٧) خاصةً في الدراساتِ الطبيةِ (عبد المنعم، ٢٠٢١)، وأكدتْ دراساتٌ (علي، ٢٠٠٦؛ المهدي، ٢٠٢٣) أنَّ هذهِ القيمةَ تختلفُ من دراسةٍ إلى أخرى حسبَ طبيعةِ الدراسةِ، لذلكَ، ستعتمدُ هذهِ الدراسةُ الصيغةَ (ALPHA≥0.5) للتبسيطِ واستيعابِ التباينِ التكنولوجيِّ بينَ الدولِ، فإذا تساوتِ القيمةُ معَ (٠.٥)، دلَّ ذلكَ على قدرةِ المؤشرِ المركبِ على تمثيلِ المؤشراتِ الفرعيةِ الخاصةِ بهِ، ويوضحُ الجدولُ (1) قيمةَ اختبارِ ألفا كرونباخ لدولِ الشرقِ الأوسطِ وشمالِ إفريقيا، ويُبينُ أنَّ جميعَ الدولِ محلَ الدراسةَ قد حصلتْ على قيمةٍ أكبرَ من ٠.٥، وبالتالي يمكنُ الاعتمادُ على تلكَ البياناتِ للحصولِ على مؤشرٍ رئيسيٍّ منها.

جدول (١)

قيمة الفا كارونباخ لمدى اتساق البيانات

الدولة	قيمة ALPHA	الدولة	قيمة ALPHA
مصر	0.555	الامارات	0.606
الجزائر	0.638	عمان	0.537
إيران	0.776	مالطا	0.781
السعودية	0.669	لبنان	0.651
البحرين	0.517	الأردن	0.606
الكويت	0.540	تونس	0.664
إسرائيل	0.586	المغرب	0.611
قطر	0.675		

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج spss

- **توحيدُ المقاييسِ:**

نظرًا لاختلافِ وحداتِ قياسِ المؤشراتِ الفرعيةِ في كلِّ جانبٍ، لجأتِ الدراسةُ إلى توحيد المقاييس لتجاوزِ هذهِ الاختلافاتِ، وذلكَ على مرحلتينِ: المرحلةُ الأولى وفيها يتم التأكدُ من المقاييسِ، فتمَّ توحيدُ المقاييسِ إلى "الكلِّ ١٠٠ فردٍ"، وبالتالي أُجريتِ العملياتُ الحسابيةُ على مؤشرِ" خوادمِ الإنترنتِ الآمنةِ لكلِّ مليونِ فردٍ "لتحويلِها إلى "خوادمِ الإنترنتِ الآمنةِ لكلِّ ١٠٠ فردٍ"، أما المرحلةُ الثانيةُ تشمل تطبيعُ الجانبِ المهاريِّ الذي يشملُ عددَ سنواتِ التعليمِ الإلزاميِّ. هنا، تظهرُ حالتانِ لكلِّ الدولِ:

- الحالةُ الأولى :ثباتُ عددِ سنواتِ التعليمِ الإلزاميِّ، وفي هذهِ الحالةِ يفقدُ هذا الجانبُ تأثيرَهُ على المؤشرِ ويُعالجُ بـالاستبعادِ الإحصائيِّ لأنَّ قيمةَ التغيراتِ لهذا المؤشرِ تصبحُ صفرًا.
- الحالةُ الثانيةُ :إذا تغيرتِ القيمةُ، يتمُّ اللجوءُ إلى طريقةِ (Z-SCORE) التي تهدفُ إلى إيجادِ القيمةِ المعياريةِ لكلِّ مشاهدةٍ (علي، ٢٠٠٦) من خلالِ المعادلةِ التاليةِ:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\delta}$$

حيث: X تمثلُ قيمةَ المشاهدةِ، $\bar{X}$ تمثلُ قيمةِ المتوسطِ الحسابيِّ، و $\bar{\delta}$ تمثلُ قيمةَ الانحرافِ المعياريِّ وذلكَ مع حسابِ قيمةِ الزمنِ كبدايةٍ من سنةِ الاساسِ $T_0 = 0$

- **تحديدُ الأوزانِ النسبيةِ:**

على الرغمِ من عدمِ وجودِ إجماعٍ بينَ الباحثينَ حولَ أساليبِ تحديدِ الأوزانِ النسبيةِ للمؤشراتِ الفرعيةِ، واعتمادِ بعضِهم على آراءِ المتخصصينَ أو الآراءِ الشخصيةِ أو أسلوبِ الأوزانِ المتساويةِ، إلا أنَّ هذهِ الدراسةَ اعتمدتْ على أسلوبِ التحليلِ العامليِّ (Factor Analysis) (علي، ٢٠٠٦).

- **التجميعُ:**

تمَّ الاعتمادُ على طريقةِ التجميعِ بالإضافةِ، والتي تُعدُّ من أسهلِ الطرقِ، يتمُّ ذلكَ بثلاثةِ أساليبَ: حسابُ ترتيبِ كلِّ سنةٍ بالنسبةِ للمؤشرِ الفرعيِّ ثم جمعُ رتبِ كلِّ سنةٍ، او الاعتماد على عددِ المؤشراتِ الأعلى والأقلِّ من القيمةِ المعياريةِ، اما الطريقةُ الأكثرُ انتشارًا، فمن خلال جمعُ الأوزانِ مضروبةً في القيمةِ المرجحةِ للمؤشرِ الفرعيِّ وهي الطريقةِ التي تم الاعتماد عليها، وذلكَ من خلالِ المعادلةِ التاليةِ:

$$TI_t = \varepsilon^{0}_{q=1} W_q I_{qt}$$

q: المؤشر الفرعي
Wq الوزن النسبي الخاص بالمؤشر الفرعي q
Iqt الوزن النسبي للمؤشر qفي السنة t
TIt المؤشر المركب في سنة t

سادساً : النتائج والمناقشة

يُظهرُ الجدولُ (٢) القيمةَ العدديةَ للمؤشرِ المركبِ، الذي يمثلُ قدرةَ المجتمعِ على التحولِ نحو الاقتصادِ الرقميّ، كما يعرضُ الجدولُ قيمةَ اختبارِ-Kaiser) Meyer-Olkin - KMO)الذي يتحققُ من قدرةِ المؤشرِ المركبِ على تمثيلِ قيمِ المؤشراتِ الفرعيةِ، حيثُ تكونُ القيمةُ مقبولةً إذا كانتْ أكبرَ من أو تساوي ٠.٥. بالإضافةِ إلى ذلكَ، يوضحُ الجدولُ قيمةَ (P-value) لاختبارِ Bartlett's Test of Sphericity، الذي يشيرُ إلى مدى موثوقيةِ المؤشرِ المركبِ وقدرتِهِ على التعبيرِ عن قيمةِ التغيراتِ الداخلةِ في تركيبتِهِ، على أنْ تكونَ القيمُ المقبولةُ للاختبارِ . (P−value<0.05)

جدول (2)
القيمة العددية للمؤشر المركب الخاص بالاقتصاد الرقمي

السنوات	الدولة	KMO	(Bartlett's	المؤشر المركب Diconomy	الدولة	KMO	(Bartlett's	المؤشر المركب Diconomy	الدولة	KMO	(Bartlett's	المؤشر المركب Diconomy
2010	مصر	0.581	0.008	-0.64118	إسرائيل	0.742	0.000	-1.08847	تونس	0.500	0.000	-1.21766
2011				-0.88583				-0.99995				-0.86896
2012				-1.13808				-0.9562				-0.84847
2013				-1.15558				-0.87656				-0.84733
2014				-0.8731				-0.79134				-0.40486
2015				0.16852				-0.21183				-0.29042
2016				0.23395				0.50706				-0.12054
2017				0.48832				0.72793				0.44125
2018				0.9413				0.92722				1.19894
2019				1.19733				1.38933				1.31415
2020				1.66435				1.37281				1.6439
2010	الإمارات	0.617	0.000	-1.94912	الأردن	0.500	0.000	-1.46498	لبنان	0.556	0.000	-1.73075
2011				-1.59859				-1.24142				-1.45656
2012				-0.45148				-1.00548				-1.07892
2013				-0.15235				-0.49734				-0.01573
2014				-0.05012				-0.37378				0.17492
2015				0.21824				-0.05214				0.26138
2016				0.42318				0.29158				0.34169
2017				0.82876				0.99118				0.48918
2018				0.9437				0.96115				0.76158
2019				0.97653				1.02005				0.85717
2020				0.81125				1.37118				1.39604
2010	البحرين	0.500	0.048	1.18747	الكويت	0.500	0.015	-2.68436	المغرب	0.500	0.000	-1.54809
2011				1.45005				-0.55377				-1.26157
2012				1.0511				-0.42471				-0.84869

2013				0.63029				0.06329				-0.46312
2014				0.28249				0.50707				-0.12009
2015				-0.03661				0.66214				0.00744
2016				-0.28734				0.97445				0.04512
2017				-0.65995				0.54541				0.6211
2018				-1.08006				0.34728				0.7273
2019				-1.26095				0.48331				1.18441
2020				-1.2765				0.07988				1.65621
2010	الجزائر	0.500	0.000	-1.25804	قطر	0.500	0.001	-1.80419	مالطا	0.500	0.001	-1.21263
2011				-1.07087				-1.67321				-0.92488
2012				-0.85301				-0.92372				-0.88472
2013				-0.85283				0.01828				-0.59346
2014				-0.55376				0.10025				-0.56809
2015				-0.24568				0.69925				-0.52781
2016				0.19572				0.72616				-0.03719
2017				1.05016				0.79313				0.79597
2018				1.10351				0.68943				1.14191
2019				1.206				0.77736				1.24987
2020				1.27879				0.59725				1.56102
2010	إيران	0.537	0.002	-1.23628	السعودية	0.500	0.000	-1.45228	عمان	0.500	0.000	-1.34957
2011				-1.30385				-1.24592				-1.11123
2012				-1.24088				-0.91972				-0.85625
2013				-0.34457				-0.60654				-0.45785
2014				-0.11272				-0.36527				-0.41133
2015				-0.04503				0.14552				-0.1711
2016				0.15068				0.1267				-0.04743
2017				0.49352				0.81803				0.3998
2018				0.75897				0.89632				0.94051
2019				1.20726				1.08549				1.35834
2020				1.6729				1.51766				1.70612

المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج spss

تُظهرُ النتائجُ أنَّ أعلى قيمةٍ لاختبارِ (KMO) هي ٠.٧٤٢، وأقلُّ قيمةٍ مسجلةٍ هي ٠.٥٠٠. نلاحظُ أنَّ قيمةَ الاختبارِ لمعظمِ الدولِ هي ٠.٥٠٠، وهي قيمةٌ مقبولةٌ نسبيًا عندَ الحدِّ الأدنى من القبولِ، لذلكَ، تلجأ الدراسةُ إلى اختبارِ Bartlett's Test of Sphericity) للتحققِ من مدى ملائمةِ تعبيرِ المؤشرِ عن البياناتِ، ومدى ملائمةَ البياناتَ لدمجِها في مؤشرٍ واحدٍ، نجدُ أنَّ قيمةَ (P–value) لكلِّ الدولَ محلَ الدرسةِ أقلُّ من ٠.٠٥. هذا يشيرُ إلى وجودِ ارتباطٍ بينَ البياناتِ، وإمكانيةِ جمعِ المتغيراتِ المختلفةِ في مؤشرٍ واحدٍ مركبٍ يمكنُ الاعتمادُ عليهِ ليمثلَ تلكَ المتغيراتِ وبالتالي إمكانية الاعتماد على هذه البيانات كمؤشر مركب للاقتصاد الرقمي في دول الشرق الأوسط و شمال افريقيا.

سابعاً: المراجع:

١. إبراهيم، عدلى. (٢٠٢١). بناء مؤشر مركب للحوكمة في الجزائر باستخدام طريقة التحليل إلى مركبات أساسية. مجلية الدراسات المالية ، المحاسبية و الادارية، ٨، ٢٥٩-٢٧٠.

٢. بانقا،علم الدين عبدالله ، باطويح،محمد عمر. (٢٠٢٣). دور الاقتصاد الرقمي فى تحريك النمو الاقتصادي فى الدول العربية فى ظل جائحة كوفيد -١٩. ٢٤(٣)، ٩١-١١٢.

٣. جالوس،أمال إسماعيل. (٢٠٢٣). أثر الاقتصاد الرقمي على النمو الاقتصادي فى دول حوض البحر المتوسط خلال الفترة :٢٠١٢-٢٠٢١ باستخدام نموذج تصحيح الخطا للبانل داتا P-VECM. المجلة العلمية للدراسات التجارية و البيئية، ١٤(٣)، ٢٦٣-٣٢٤.

٤. الجندي، أماني فوزي، & حنفي، شيماء أحمد. (٢٠٢٢). العلاقة بين الاقتصاد الرقمى و النمو الاقتصادي : تحليل قياسى لبعض الدول العربية. المجلة الدولية للسياسة العامة فى مصر، (٣)١، ٢٦-٥٦

٥. حسين،على طالب ، خلف، ولاء احمد ، حسين حبيب حسين. (٢٠٢٤). تأثير الاقتصاد الرقمي بالنمو الاقتصادي فى العراق للمدة :٢٠٠٤-٢٠٢٢. العلوم الاقتصادية، ١٩(٧٣)، ٢٢٨-٢٤٣.

٦. رجب،جلال الدين. (٢٠١٩). احتساب مؤشر مُركّب للشمول المالي وتقدير العلاقة بين الشمول المالي والناتج المحلي الإجمالي في الدول العربية. صندوق النقد العربى.

٧. عبد الغني، سناء. (٢٠٢٢). انعكاسات التحول الرقمي علي تعزيز النمو الاقتصادي في مصر. مجلة السياسة والاقتصاد،(١٤) ١٥، ص ٤٧

٨. عبد المنعم، هبة & قعلول، سفيان. (٢٠٢١). "نحو بناء مؤشر مركب لرصد تطور الاقتصاد الرقمي في الدول العربية. صندوق النقد العربي.
٩. على، محمد اسماعيل. (٢٠٠٦). دليل تكوين المؤشرات المركبة. مركز المعلومات و دعم اتخاذ القرار.
١٠. فؤاد،أحمد محمد رفعت خميس. (٢٠٢١). دور تحولات الاقتصاد الرقمي على معدلات النمو الاقتصادي بالتطبيق على الحالة المصرية :٢٠٠٤-٢٠١٩. ٤١(٢)، ٣٥-٧٦.
١١. مصطفى، عبدالرحمن فرج السيد. (٢٠٢٢). دور الاقتصاد الرقمي فى النمو الاقتصادي. المجلة العلمية للدراسات و البحوث المالية و الادارية، ١٣، ١٤٤٣.
١٢. المهدي، شيماء محمد عادل. (٢٠٢٣). تقيم واقع الشمول المالي في مصر باستخدام مؤشر مركب لأبعاد الشمول المالي. المجلة العلمية للإقتصاد و التجارة(٢) ٥٣ ، ٢٨٣-٣٢٢
١٣. نصرالدين فيفيان محمد صالح ، بشير سمية عبدالرحمن الّ. (٢٠٢٣). واقع الاقتصاد الرقمي و أثره على النمو الاقتصادي فى مجموعة من الدول العربية :دراسة قياسية باستخدام نموذج panal data خلال الفترة ٢٠٠٠-٢٠٢٠. المجلة الدولية للعلوم الإنسانية و الاجتماعية، ٤٦، ١٠٧-١٣٣.
14. Abendin, S., & Duan, P. (2021). International trade and economic growth in Africa: The role of the digital economy. Cogent economics & finance, 9(1), 1911767.
15. Ali, M., Anwar, U., Khattak, M. A., & Islam, M. U. (2024). Digitalization and Economies of OIC Countries. Bulletin of Monetary Economics and Banking, 27, 150-170.