النمذجة الرياضية للظواهر الاقتصادية – العلاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي نموذجاً –

Mathematical Modeling of Economic Phenomena - The Relationship Between the Stock Market and Money Supply as a Model -

مريم محصر[1،*]، عبد الحكيم سعيج[2]

[1] مخبر مستقبل الاقتصاد الجزائري خارج المحروقات، جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس (الجزائر)، (m.mahseur@univ-boumerdes.dz)

[2] جامعة أمحمد بوقرة، بومرداس (الجزائر)، (abdelhakim.saidj@gmail.com)

تاريخ الاستلام: 2023/04/14؛ **تاريخ القبول:** 2023/06/01؛ **تاريخ النشر:** 2023/06/10

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى إبراز دور النمذجة الرياضية لمختلف الظواهر الاقتصادية في المساعدة على إعطاء وصفاً دقيقاً لتلك لظواهر وتحديداً أدق للمشكلة المراد دراستها، والتوصيف الرياضي عبارة عن مجموعة الطرق والصيغ والمعادلات والنماذج التي تساعد في حل المشكلات على أساس عقلاني، وقد عرفها البعض بأنها تلك الأطر الرياضية أو الكمية التي من خلالها يتم استيعاب كافة مفردات المشكلة والتعبير عنها بالاعتماد على العلاقات الرياضية وذلك كخطوة أولى نحو معالجتها وحلها.

كما تهدف هذه الدراسة إلى التعريف بالنماذج الاقتصادية ومعرفة التطبيقات الميدانية لعملية البحث عن العلاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي،بمعنى قياس إطارها الرياضي أو الكمي،وذلك حتى نتمكن من إزالة المعلومات الدخيلة وحصر التقديرات المفيدة للعلاقات الرئيسة، وبهذه الطريقة يمكن فهم العلاقات المعنية أكثر ومحاولة فهم العملية الاقتصادية برمتها.

الكلمات المفتاح: نمذجة؛ نماذج اقتصادية؛ توصيف رياضي؛ علاقة سببية.

تصنيف JEL: C02؛ C52؛ C61.

Abtract: This study aims to highlight the role of mathematical modeling for variouseconomicphenomena in helping to give an accurate description of these phenomena and a more accurate definition of the problem to bestudied, The mathematical description is a set of methods, formulas, equations and models that help to solve problems on a rational basis.

Some have defined it as those mathematical or quantitative frameworks through which all the vocabulary of the problem is absorbed and expressed based on mathematical relations as a first step towards treating and solving it.

This study also aims to define economic models and know the field applications of the search process for the relationship between the stock market and the money supply, in the sense of measuring its mathematical or quantitative framework, so that we can remove extraneous information and limit the useful estimates of the main relationships, and in this way it is possible to understand the relationships in question more and try to understand the whole economic process.

Keywords: Modeling; Economic Models; Mathematical Characterization; Causal Relationship.

Jel Classification:C02; C52; C61.

* المؤلف المرسل

I. 1– المقدمة:

نعني بالرياضيات التأمل والمعرفة والعلم، وقد بدأ علم الرياضيات مع بداية الحضارات القديمة قبل الميلاد، فكان للحضارة اليونانية الدور الأساسي في تطوير الرياضيات ونشرها، وتنقسم الرياضيات إلى رياضيات بحتة أو تقليدية ورياضيات تطبيقية أو رياضيات حديثة، الرياضات البحتة هي الرياضيات التخيلية أو الرياضيات الفراغية غير ممزوجة بشيء من الواقع و تشمل فرعي (التفاضل والتكامل وحساب المثلثات) وفرع (الجبر والهندسة الفضائية)، أما الرياضيات التطبيقية فتهتم بالتطبيق العملي مثل حركه جسيم، حركه نواس، سقوط جسيم، متابعه حركه جسيم له كتلة في حالة سكون (فرع "الستاتيك") أو في حاله حركه مستمرة فيصبح فرع "الديناميك ". تم استخدام العديد من النظريات الرياضية، والتي بدت أنها رياضيات خالصة تمامًا، في النهاية في المجالات التطبيقية، ولا سيما الفيزياء وعلوم الحاسوب،ومن الأمثلة المبكرة الشهيرة على ذلك قانون الجاذبية لإسحاق نيوتن.

وتعد النمذجة من الاستخدامات التطبيقية للرياضيات، والنموذج الرياضي عبارة عن صياغة رياضية لعلاقة نظرية بين عدد من المتغيرات ترتبط ببعضها البعض، ولقد استخدمت النمذجة الرياضية في عدة مجالات اقتصادية، وعن طريقها تم تحليل المسائل والقضايا الاقتصادية بطريقة كمية من خلال التعبير عنها بنظريات ومعادلات، يعَد إنشاء نموذج وتشخيصه عملية تكرارية يختبر فيها النموذج (بغرض تحسينه)، ومع وجود مجموعة كبيرة وأنواع مختلفة من البرامج الحاسوبية المساعدة على تحليل البيانات بشكل دقيق أضحت هذه البرامج ذات أهمية كبيرة في المساعدة على فحص النماذج التي تم التوصل إليها وتحديد جودتها، في اطار السعي دوماً إلى إيجاد تحليل منطقي لكافة البيانات المتاحة عن ظاهرة اقتصادية ما. تستخدم النماذج القياسية من قبل متخذ القرار لمعالجة مشكلة معينة، أو لترشيد القرار المتخذ بخصوص حالة معينة بهدف الوصول إلى البديل الأمثل في حدود الإمكانيات المتاحة.

I.2–مشكلة الدراسة: تكمن مشكلة الدراسة في التساؤل التالي:

كيف تستخدم النمذجة الرياضية في تفسير الظواهر الاقتصادية؟ وكيف يتم ذلك في حالة البحث في العلاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي؟

ومن أجل الإجابة على هذا التساؤل الرئيسي ارتأينا الاستعانة بالأسئلة الفرعية التالية:

1– ما المقصود بالنمذجة؟ وكيف تفسر النماذج الظواهر الاقتصادية؟،

2– ما ذا نعني بالعلاقة السببية حسب Granger؟ وما هي مراحل اختبار Grangerللسببية؟،

3– وكيف يتم الفصل في وجود علاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي من عدمه؟.

I.3– فرضيات الدراسة: تتمثل فرضيات الدراسة فيما يلي:

- استخدام النظريات والقوانين الرياضية يساعد على القيام ببحوث أكثر تعمقاً في علم الاقتصاد،
- عدم دقة تحليل بعض نتائج النموذج الاقتصادي مردهعدم دقة توصيف النموذج في حد ذاته،
- وجود علاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي وهي في الاتجاهين.

I.4– أهداف الدراسة: نريد من خلال هذه الدراسة تسليط الضوء على استخدام النماذج الرياضية والقياسية في تحليل المعلومات الاقتصادية للوصول إلى ما يلي:

– تعريف المشكلة ووصفها بالشكل الذي يجعلها مبسطة ومستندة على نظرية لتسهيل تصوير الواقع الحقيقي،

– التنبؤ بظروف المستقبل بهدف وضع المشاريع والخطط لمختلف الأنظمة،

– معرفة سلوك الأنظمة والحالة المستقبلية لها واتجاهاتها وتقييم كفاءتها في الوصول لأهداف محددة،

– إمكانية استعمال النموذج في التعرف على القيود والعوامل التي تحد من فاعلية بعض الحلول، ونخص بالذكر البحث في العلاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي؟.

I.5– منهجية الدراسة: قسمنا هذا البحث إلى أربعة محاور، المحور الأول تطرقنا فيه إلى دوافع الدراسة وأهميتها من خلال استعراض إشكالية الدراسة وفرضياتها وأهدافها ممهدين بذلك لعرض مختلف النقاط التي تم من خلالها تحليل موضوع البحث وتمحيصه، وفيما يخص المحور الثاني نجده متضمناً المفاهيم الرياضية ونمذجة الظواهر الاقتصادية، أما المحور الثالث فتمثل في الحديث عنالعلاقة السببية حسب Granger ومراحل اختبار Granger للسببية، بينما عالج المحور الرابع العلاقة السببية بين المؤشر العام للبورصة والعرض النقدي.

II- المفاهيم الرياضية ونمذجة الظواهر الاقتصادية:

نستهل عرضنا للمفاهيم الرياضية والرياضيات التطبيقية بالحديث عن بدايات الرياضيات وصولاً إلى الرياضيات التطبيقية، ثم البحث في علاقة هذه الأخيرة بعلم الاقتصاد.

II.1- من الرياضيات البحتة إلى الرياضيات التطبيقية:

الرياضيات كلمة يونانية الأصل تعني التأمل والمعرفة والعلم، وقد بدأ علم الرياضيات مع بداية الحضارات القديمة قبل الميلاد فكان للحضارة اليونانية الدور الأساسي في تطوير الرياضيات ونشرها، وتنقسم الرياضيات إلى الرياضيات البحتة أو التقليدية والرياضيات التطبيقية أو الرياضيات الحديثة.

أ- الرياضيات البحتة:

الرياضيات البحتة أو الرياضيات التقليدية هي أحد فروع الرياضيات، تختص في دراسة الرياضيات من الناحية المجردة، أي ككيان منفصل بحد ذاته، لتحديد وفهم سلوك الأشياء المجردة وعلاقاتها مع ذاتها دون الارتباط بأي شيء أخر، أي يمكننا القول بأنها مصممة لدراسة نفسها دون الاهتمام بدراسة أي شيء من العالم الواقع.

يمكن تعريف الرياضيات البحتة أيضاً بأنها دراسة المفاهيم الرياضية بشكل مستقل عن أي تطبيق خارج الرياضيات، قد تنشأ هذه المفاهيم في اهتمامات العالم الحقيقي، وقد تتحول النتائج التي تم الحصول عليها لاحقًا إلى فائدة للتطبيقات العملية.

ب- الرياضيات التطبيقية:

الرياضيات التطبيقية التي هي فرع من فروع الرياضيات، تهتم بدراسة وتطوير أساليب الرياضيات التي تستخدم في العلوم والهندسة وإدارة الأعمال والصناعة، فالرياضيات التطبيقية هي علوم الرياضيات مضاف إليها معارف مجال آخر، ويصف مصطلح «الرياضيات التطبيقية» أيضًا التخصص المهني الذي يعمل فيه علماء الرياضيات على حل المشكلات العملية من خلال صياغة النماذج الرياضية ودراستها.

تهتم الرياضيات البحتة الحديثة، أيضا، بإيجاد الوصلات والعلاقات بين مجالات الرياضيات لتوحيدها في إطار واحد، هذا أدى إلى اكتشافات مبهرة وعميقة جدا في الرياضيات واكتشاف علاقات غير متوقعة إطلاقا، مثل العلاقة الشهيرة بين الأعداد الأولية وما يسمى التوابع الاهليجية، أي العلاقة بين نظرية الأعداد والهندسة.

ترتبط الرياضيات التطبيقية بمجموعة من العلوم منها علوم الحاسوب (الإعلام الآلي والبرمجة الآلية)، بحوث العمليات وعلوم الإدارة، الإحصاء، العلوم الاكتوارية، الاقتصاد الرياضي. والاقتصاد الرياضي ما هو إلا تطبيق للأساليب الرياضية لتمثيل النظريات وتحليل المشكلات في علم الاقتصاد، كما تشير الطرق المطبقة عادة إلى الأساليب أو المناهج الرياضية غير البديهية.

يعتمد الاقتصاد الرياضي على الإحصاء، والاحتمالات، والبرمجة الرياضية (بالإضافة إلى الأساليب الحسابية الأخرى)، وبحوث العمليات، ونظرية الألعاب، وبعض الطرق من التحليل الرياضي. وعلى هذا يعد الاقتصاد الرياضي من بين أهم أقسام الرياضيات التطبيقية، وهو العلم الذي يقوم باستخدام النظريات والقوانين الرياضية من علم الرياضيات وتطبيقاتها في علم الاقتصاد.ويستخدم الاقتصاد الرياضي أساليب تحليل التفاضل والتكامل ومناهج المصفوفات الجبرية .

II. 2- النمذجة وتفسير الظواهر الاقتصادية:

ساهم العديد من علماء الرياضيات في القرن الثامن عشر في تطوير نظرية الاحتمالات نفسها وفي تطور العلوم الاكتوارية، فخلال القرن الثامن عشر استُخدمت نماذج احتمالية بسيطة لفهم اقتصاديات التأمين وكان هذا استنباطًا طبيعيًا لنظرية القمار. وفيما يلي سنستعرض مدلول النمذجة ثم نعرج على مدلول النمذجة الاقتصادية وفوائدها.

أ- مدلول النمذجة:

ورد في تعريف النمذجة مجموعة من التعاريف تتفق جميعها على أن النمذجة هي مجموعة من العمليات والمعالجات لبناء نماذج يراد بها تسهيل ظاهرة معقدة، ويمثل النموذج الرياضي صياغة رياضية لعلاقة نظرية بين عدد من المتغيرات ترتبط ببعضها البعض. وتعتمد عملية النمذجة على عنصرين مهمين وهما: الأساس النظري للنموذج (على أي نظرية سيستند النموذج؟) ومهمة النموذج (ماذا سيفعل النموذج؟)، تتضمن أي عملية لبناء نموذج ما على خطوتين أساسيتين تتمثل الخطوة الأولى في إنشاء النموذج، أما الخطوة الثانية فهي التحقق من النموذج للتأكد من دقته والتي تدعى أحيانًا بمرحلة التشخيص. تُعتبر خطوة التشخيص هذه خطوة جد مهمةً؛ لأن النموذج يكون مفيدًا فقط بقدر ما يعكس بدقة العلاقات التي يهدف لوصفها.

يُنشئ النموذج إطارًا لتطبيق المنطق والرياضيات يمكن مناقشته واختباره بشكل مستقل ويمكن تطبيق ذلك في حالات مختلفة، وتمتلك السياسات والحجج التي تعتمد على النماذج الاقتصادية أساسًا واضحًا من السلامة، ألا وهو صلاحية النموذج الداعم .

ب–النمذجة الاقتصادية:

النموذج الاقتصادي هو عبارة عن بناء نظريييمثل العمليات الاقتصادية عبر مجموعة من المتغيرات ومجموعة من العلاقات المنطقية، والنموذج الاقتصادي هو إطار مبسطفي كثير من الأحيان، رياضي على الأغلب، مصمّم لتوضيح العمليات المعقدة. وتختلف النماذج الاقتصادية وفقاً لطبيعة بناء وتوصيف النموذج إلى نماذج رياضية Mathematical Models ونماذج قياسية Econometric Models.

تفرض النماذج الاقتصادية معايير هيكلية، فقد يحتوي النموذج على متغيرات خارجية متعددة، وقد تتغير تلك المتغيرات لإنشاء استجابات متنوعة للمتغيرات الاقتصادية، وتشمل الاستخدامات المنهجية للنماذج البحث عن النظريات وصياغتها وملاءمتها للواقع، لذلك ستكون الاستنتاجات المستخلصة من النماذج تمثيلًا تقريبيًا للحقائق الاقتصادية. مع ذلك، يمكن للنماذج المبنية بشكل صحيح إزالة المعلومات الشاذة والاقتصار على التقديرات المفيدة للعلاقات الرئيسة. بهذه الطريقة، يمكن فهم العلاقات المعنية أكثر من محاولة فهم مجمل العملية الاقتصادية. توجد مجموعة جديدة من النماذج الاقتصادية قامت على أنقاض النماذج التقليدية الكينزية تُسمى النماذج الديناميكية الحاسبة للتوازن العام، وهي مجموعة من النماذج تستند على نماذج الدورة الاقتصادية الحقيقية وكذلك نماذج الانحدار العام المتعدد، ويتم تقدير معالمها بطريقة التعيير وهي قائمة على تفسيرات النظرية النيوكلاسيكية للنشاط الاقتصادي، وتفترض أن الاقتصاد في توازن تام وتهتم بتقييم الصدمات الإسمية والحقيقية على الاقتصاديات.

III–العلاقة السببية حسب Grangerومراحل اختبار Grangerللسببية:

في هذا المدخل سنتطرق الى مفهوم العلاقة السببية حسب قرانجرGranger بالإضافة الى عرض مختلف مراحل اختبار Granger للسببية.

III.1– مدلول العلاقة السببية حسب Granger: في تفسير Grangerللعلاقة السببية انطلق من افتراض أساسي مفاده أن المعلومات الأساسية للتنبؤ بالمتغيرات مثل نسبة الأسهم المتداولة في البورصة (المؤشر العام للبورصة) والعرض النقدي تكون مجسدة في ماضي السلسلتين، وبمعنى آخر أن التنبؤ بقيمة المؤشر العام للبورصة للسنة المقبلة مرتبط بالقيم الحالية والماضية للسلسلة نفسها وكذلك القيم الحالية والماضية لسلسلة العرض النقدي. ونفس الشيء فإن التنبؤ بقيمة العرض النقدي للسنة المقبلة مرتبط بالقيم الحالية والماضية للسلسلة نفسها وكذلك القيم الحالية والماضية لسلسلة المؤشر العام للبورصة.

III. 2– مراحل اختبار Granger للسببية: حسب قرانجر إذا أردنا دراسة العلاقة السببية بين المتغيرتين Y_tوX_t يجب أن نقوم بإجراء الخطوات التالية:

أ–نقوم بتقدير المعادلة التالية بطريقة المربعات الصغرى: حيث:

$$Y_t = \phi_1(L)Y_t + \phi_2(L)X_t + \varepsilon_t$$

$$\phi_1(L) = \sum_{i=1}^{p} \varphi_{1i} L^i$$

$$\phi_2(L) = \sum_{i=1}^{q} \varphi_{2i} L^i$$

ثم نحسب مجموع مربعات الأخطاء (انحرافات القيم الفعلية عن المقدرة) ونرمز لها بالرمز SCR1أو Rss_R بمعنى: RESIDUAL SUM OF SQUARS.

ب–نقوم بتقدير المعادلة التالية:

$$Y_t = \phi_1(L)Y_t + \varepsilon_t$$

ثم نحسب مجموع مربعات الأخطاء (انحرافات القيم الفعلية عن المقدرة) ونرمز لها بالرمز SCR2أو Rss_{uR} .

ج–نقوم بتقدير إحصائية الاختبار F^* انطلاقاً من العلاقة التالية:

$$F^* = \frac{(Rss_{uR} - Rss_R)/M}{Rss_R/(M-N)}$$

حيث:

N=p+q+2 ،M=T-max(p,q)،

T: عدد المشاهدات،

p: عدد التباطؤات الزمنية للمتغيرات الداخلية،

q: عدد التباطؤات الزمنية للمتغيرات الخارجية،

د-نضع الفرضية H_0 التي تقول أن X_t لا تسبب Y_t ضد الفرضية H_1 التي تنص على أن X_t تسبب Y_t ثم نقارن F^* المحسوبة مع F_{tab} الجدولية ونرفض الفرضية H_0 اذا كان: $F^* > F_{tab}$.

IV- دراسة العلاقة السببية بينالمؤشر العام للبورصة والعرض النقدي:

سنقوم هنا بدراسة هذه العلاقة السببية حسب مدلول Granger للسببية، وذلك من خلال التطرق الى العلاقة من المؤشر العام للبوصة إلى العرض النقدي ثم استعراض العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة.

IV.1-متغيرات الدراسة:

تمثلت متغيرات الدراسة في العرض النقدي($jm2$)، المؤشر العام للبوصة (Jdx)، فوفق هذا الاختبار يعبر عن العلاقة السببية بين المؤشر العام للبوصة والعرض النقدي بالعلاقة الرياضية التالية:

$$Jdx_t=\sum_{i=1}^{n}\alpha_i\, jm2_{t-i}+\sum_{j=1}^{n}\beta_j\, Jdx_{t-j}+U_{1t}\ldots\ldots\ldots 1$$
$$jm2_t=\sum_{i=1}^{n}\lambda_i\, jm2_{t-i}+\sum_{j=1}^{n}\delta_j\, Jdx_{t-j}+U_{2t}\ldots\ldots\ldots 2$$

بغية إعطاء الصيغة الرياضية للعلاقة السببية بين المؤشر العام للبورصة Jdx والعرض النقدي jm2 واتجاهها استعملنا بيانات فصلية منذ سنة 2006 إلى غاية 2020 محملة من بيانات البنك المركزي لدولة الأردن.وهذه البيانات ممثلة في سلسلتي المؤشر العام لبورصةالأردن ووحدته 1000 نقطة والعرض النقدي بمعناه الواسع للأردن ووحدته مليون دولار، ولتجانس الوحدات قمنا بتحويلها إلى بيانات معيارية بهدف الحصول على أفضل نتائج تقدير.

IV.2- تقدير العلاقة السببية بين المؤشر العام للبورصة والعرض النقد يحسب مدلولGranger:

سنبدأ هنا بدراسة العلاقة من المؤشر العام للبوصة إلى العرض النقدي ثم نعرج على العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة إلى أن نصل في الأخير إلى الجزم بوجود هذه العلاقة من عدمه.

أ- العلاقة من المؤشر العام للبوصة إلى العرض النقدي:

بهدف دراسة العلاقة بين العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة سنقوم كمرحلة ثانية من التأكد من وجود العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة فقمنا بتقدير المتغيرة $jm2_t$ على المتغيرة $jm2_{t-1}$ و $jm2_{t-2}$ فكان لدينا:

$$\widehat{jm2_t}= 0.067+ 0.81jm2_{t-1}+0.17jm2_{t-2}$$
$$R^2=0.99,\overline{R^2}=0.99\ ,Rss_R=0.13,F_c=10175.78$$

أما عندما قمنا بتقدير $jm2_t$ على المتغيرة $jm2_{t-1}$ و$jm2_{t-2}$ و Jdx_{t-1} وJdx_{t-2} فكانت لدينا المعادلة التالية:

$$\widehat{jm2_t}=0.067+ 0.82jm2_{t-1}+0.16jm2_{t-2}+0.022Jdx_{t-1}-0.020Jdx_{t-2}$$
$$R^2=0.99,\overline{R^2}=0.99\ ,Rss_{uR}=0.132,F_c=5154.126$$
$$F^*= 2.98 \text{ وعند الحساب وجدنا } ,\ F_{tab}=2.76$$

$F^* > F_{tab}$ هذا يعني رفض الفرضية الصفرية $\sum\delta_{i=0}$،

بمعنى أن متغيرة المؤشر العام للبورصة تؤثر على العرض النقدي.

ب- العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة:

إلى العرض النقدي ثم نعرج على العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام سنبدأ هنا بدراسة العلاقة من المؤشر العام للبورصة للبوصة إلى أن نصل في الأخير إلى الجزم بوجود هذه العلاقة من عدمه.

لذلك قمنا بتقدير المتغيرة Jdx_t على المتغيرة Jdx_{t-1} و Jdx_{t-2} فكان لدينا:

$$\widehat{Jdx_t}=-0.022+ 0.921Jdx_{t-1}-0.08Jdx_{t-2}$$
$$R^2=0.74,\overline{R^2}=0.73\ ,Rss_R=12.801,F_c=81.40$$

أما عندما قمنا بتقدير المتغيرة Jdx_t على المتغيرة Jdx_{t-1} وJd_{t-2} و $jm2_{t-1}$ و $jm2_{t-2}$ فكانت لدينا المعادلة التالية:

$$\widehat{Jmdx_t}=-0.209+ 0925Jmdx_{t-1}+-0.164Jmdx_{t-2}-3.109jm2_{t-1}-3.160jm2_{t-2}$$

$$R^2=0.77, \overline{R^2}=0.762, Rss_{uR}=11.198, F_c=46.72$$
$$F^*=2.54 \text{ وعند الحساب وجدنا } , \ F_{tab}=2.76$$

$F^* < F_{tab}$ هذا يعني قبول فرضية العدم $\sum \propto_{i=0}$،

بمعنى أن متغيرة العرض النقدي لا تؤثر على المؤشر العام للبوصة.

كل هذا يعني أنه توجد علاقة سببية بين المؤشر العام للبورصة والعرض النقدي وهي متجهة من المؤشر العام للبورصة الى العرض النقدي فقط.

IV.3– نتائج الدراسة:

ما يمكن استخلاصه من هذا العمل أن استخدام الرياضيات والرياضيات التطبيقية في العلوم الاقتصادية، أعطى دفعاً قوياً في تطوير الدراسات الاقتصادية من خلال ما يلي:

–إن التعبير عن العلاقات الاقتصادية بصيغ رياضية يكون بمثابة شكل مبسط للمشكلة، ويمثل العلاقة التي يمكن قياسها كميا لمختلف العوامل والظروف المحيطة، وبشكل يمكننا من إيجاد حل للمشكلة أو المسألة بالطرق الرياضية،

– استخدام النماذج الرياضية يتيح الوقت والقوة والوسائل المادية، لأنها تسمح بتقييم عواقب كل قرار وتمكن من تجاهل الخيارات غير الصالحة.

– استخدام مدلول لعلاقة السببية حسب Granger يمكننا من اختبار وجود علاقة بين مختلف الظواهر الاقتصادية

– وجود علاقة سببية بين المؤشر العام للبورصة والعرض النقدي للحالة محل الدراسة وهي متجهة من المؤشر العام للبورصة إلىالعرض النقدي فقط.

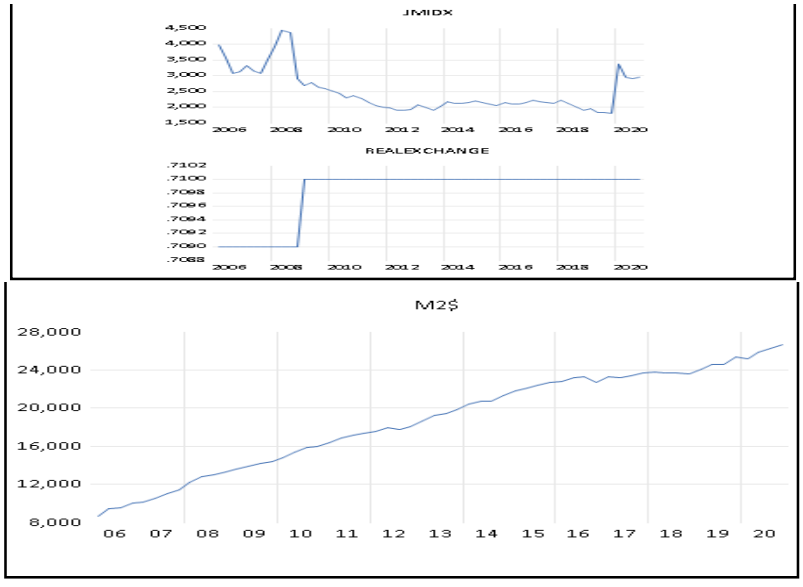
V–الخاتمة:

التحليل الاقتصادي هو نهج منظم لتحديد الاستخدام الأمثل للموارد الاقتصادية النادرة أو المحدودة، وأصبح علم الاقتصاد الحديث اليوم يكتب بلغة الرياضيات أو ما يعرف بالنماذج الاقتصادية، هذه الأخيرة تمثل العنصر الرئيسي في التحليل الاقتصادي، حيث يستخدم الاقتصاديون هذه النماذج لوصف مختلف الظواهر الاقتصادية.ولقد ساعد استخدام الأساليب الرياضية الحديثة الإنسان في الكشف عن الكثير من الابتكارات في مختلف المجالات العلمية، فلا يطلب اليوم من أصحاب الأعمال مثلاً الاستخدام الفعلي لمفاهيم الرياضيات التقنية عند تحليل المعلومات الاقتصادية، بل يمكنهم فقط استخدام المعلومات المقدمة من قبل الاقتصاديين المتخصصين بناء على نتائج النمذجة الاقتصادية واتخاذ القرارات الأساسية المتعلقة بمختلف نشاطاتهم الاقتصادية والتجارية.

فمثلاً لو طلب أصحاب القرار المالي إفادتهم بوجود علاقة سببية بين المؤشر العام للبورصة والعرض النقدي للاقتصاد محل الدراسة ستكون إجابتنا بوجود هذه العلاقة وهي متجهة من المؤشر العام للبورصة إلى العرض النقدي فقط.

– **ملاحق:**

الشكل (1): عرض بياني لمتغيرات الدراسة



المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات *Eviews.12*

الجدول (1): تقدير العلاقة من المؤشر العام للبوصةإلى العرض النقدي

Dependent Variable: JDX
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
Date: 03/31/23 Time: 00:01
Sample (adjusted): 2006Q3 2020Q4
Included observations: 58 after adjustments
JDX=C(1)+C(2)*JDX(-1)+C(3)*JDX(-2)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.022715	0.063512	-0.357656	0.7220
C(2)	0.921141	0.134266	6.860566	0.0000
C(3)	-0.085325	0.128416	-0.664440	0.5092

R-squared	0.747478	Mean dependent var	-0.068311
Adjusted R-squared	0.738295	S.D. dependent var	0.943039
S.E. of regression	0.482431	Akaike info criterion	1.430382
Sum squared resid	12.80069	Schwarz criterion	1.536956
Log likelihood	-38.48107	Hannan-Quinn criter.	1.471895
F-statistic	81.40131	Durbin-Watson stat	1.978358
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: JDX
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
Date: 03/31/23 Time: 00:17
Sample (adjusted): 2006Q3 2020Q4
Included observations: 58 after adjustments
JDX=C(1)+C(2)*JDX(-1)+C(3)*JDX(-2)+C(4)*JM2(-1)+C(5)*JM2(-2)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	-0.209533	0.092927	-2.254823	0.0283
C(2)	0.925788	0.128484	7.205463	0.0000
C(3)	-0.164118	0.132025	-1.243083	0.2193
C(4)	3.109189	1.207891	2.574064	0.0129
C(5)	-3.160595	1.198325	-2.637510	0.0109

R-squared	0.779089	Mean dependent var	-0.068311
Adjusted R-squared	0.762416	S.D. dependent var	0.943039
S.E. of regression	0.459661	Akaike info criterion	1.365609
Sum squared resid	11.19829	Schwarz criterion	1.543233
Log likelihood	-34.60265	Hannan-Quinn criter.	1.434797
F-statistic	46.72886	Durbin-Watson stat	1.878389
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات *Eviews.12*

الجدول (2): تقدير العلاقة من العرض النقدي إلى المؤشر العام للبوصة

Dependent Variable: JM2
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
Date: 03/31/23 Time: 00:32
Sample (adjusted): 2006Q3 2020Q4
Included observations: 58 after adjustments
JM2=C(1)+C(2)*JM2(-1)+C(3)*JM2(-2)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.067865	0.010103	6.717022	0.0000
C(2)	0.810490	0.131650	6.156402	0.0000
C(3)	0.175378	0.129890	1.350207	0.1825

R-squared	0.997305	Mean dependent var	0.064408
Adjusted R-squared	0.997207	S.D. dependent var	0.953039
S.E. of regression	0.050369	Akaike info criterion	-3.088544
Sum squared resid	0.139537	Schwarz criterion	-2.981969
Log likelihood	92.56778	Hannan-Quinn criter.	-3.047031
F-statistic	10175.78	Durbin-Watson stat	1.924721
Prob(F-statistic)	0.000000		

Dependent Variable: JM2
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)
Date: 03/31/23 Time: 00:55
Sample (adjusted): 2006Q3 2020Q4
Included observations: 58 after adjustments
JM2=C(1)+C(2)*JM2(-1)+C(3)*JM2(-2)+C(4)*JDX(-1)+C(5)*JDX(-2)

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	0.067731	0.010118	6.694297	0.0000
C(2)	0.823849	0.131514	6.264330	0.0000
C(3)	0.161418	0.130473	1.237158	0.2215
C(4)	0.022610	0.013989	1.616208	0.1120
C(5)	-0.020871	0.014375	-1.451915	0.1524

R-squared	0.997436	Mean dependent var	0.064408
Adjusted R-squared	0.997242	S.D. dependent var	0.953039
S.E. of regression	0.050048	Akaike info criterion	-3.069422
Sum squared resid	0.132752	Schwarz criterion	-2.891798
Log likelihood	94.01325	Hannan-Quinn criter.	-3.000234
F-statistic	5154.126	Durbin-Watson stat	1.998154
Prob(F-statistic)	0.000000		

المصدر: من إعداد الباحثين بالاعتماد على مخرجات *Eviews.12*

- الإحالات والمراجع:

1- مؤيد عبد الحسين الفضل (2006)، المنهج الكمي في إدارة الأعمال، الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان.

2- إبراهيم محمد مهدي وتوفيق البلقيني (1988-1989)، أسس التحليل الرياضي للتجاريين والاقتصاديين، مكتبة الجلاء الجديدة، المنصورة-مصر.

3- أنمار أمين البرواري وعربية عبد الرحمن داود (2010-2011)، الرياضيات والبرمجة الخطية وتطبيقاتها الإدارية والاقتصادية، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

4-حسن ياسين طعمة (2010) ، الرياضيات للاقتصاد والعلوم الإدارية والمالية، دار الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان-الأردن.

5- علي الظب، محمد شيخي (2017) ، الاقتصاد القياسي المالي و تطبيقاته في الأسواق المالية، دار الحامد للنشر، عمان، الأردن.

6-لحسن عبد الله باشيوة (2011)، الرياضيات الأساسية وتطبيقاتها، دار المريخ للنشر والتوزيع، الرياض.

7- نجم عبود نجم (2008)، مدخل للأساليب الكمية مع تطبيق باستخدام ميكروسوفت اكسل، الوراق للنشر والتوزيع، الأردن، الطبعة الثانية.

8-هوارد أنتون، ترجمة هادي مجيد حداد (1987)، الرياضيات وتطبيقاتها في العلوم الإدارية والاجتماعية، دار المريخ للنشر، الرياض-المملكة العربية السعودية.

9- روبير بارو، ترجمة نادر إدريس التل (1998)، محددات النمو الاقتصادي- دراسة تجريبية عبر البلدان، عمان، دار الكتاب الحديث.

10- سيمون كوزنش، ترجمة لجنة من الأساتذة الجامعيين (1966)، النمو الاقتصادي الحديث، بيروت، دار الآفاق الجديدة.

11- عبد الرزاق شربجي (1985)، الاقتصاد القياسي التطبيقي- نماذج قياسية تطبيقية لاقتصاديات الدول العربية، الطبعة الأولى، دمشق، مكتبة الأسد.

13- العيساوي إبراهيم (1978)، القياس والتنبؤ في الاقتصاد، مدخل لدراسة الاقتصاد القياسي، دار النهضة، القاهرة.

14- حسين طلافحة(2004)، العائد على التعليم في الأردن في العلاقة بين التعليم وسوق العمل في الدول العربية، المعهد العربي لتخطيط، الكويت.
15- مؤيد عبد الحسين الفضل (2006)، المنهج الكمي في إدارة الأعمال، الوراق للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، عمان.
16-CORNET BERNARD et HENRY TULKENS (1990), Modélisation et décisions économiques, Paris, édition universitaire.
17-DALE W.JORGENSON, Econometrics, Volume 1: Econometrics Modeling of producer Behaviour, The Mistress Combrige, Massachusetts, London, England.
18-Gujarati, Damodar N. (2009), *Basic econometrics*.Tata McGraw-Hill Education.
19-LARDIC.S et MIGNON.V (2002), Econométrie des séries temporelles macro-économiques et financières, édition ECONOMICA, paris.
20-MALINVAUD. E. (2000) ,Méthodes statistique de l'économétrie , DUNOD , PARIS.
21-ROMER. RAUL M. (1990), Endogenous technological change, journal of political economy.
22-SALLES et WOLFF (1970), Croissance et développement, Tome 1, Paris, DUNOD.
23-STOLERU. LIONEL (1973), L'équilibre et croissance économique, Principe de Macro économie, 3ème Edition, Paris, DUNOD.
24– سيف الدين يوسف إبراهيم عودة(2007)، نموذج قياسي مقترح لتقدير دوال الإنتاج والتكاليف في القطاع المصرفي الفلسطيني، أطروحة دكتوراه في الاقتصاد، جامعة دمشق.
25- كامل رشيد على التل (1991)، أثر التعليم على النمو الاقتصادي–حالة الأردن، أطروحة دكتوراه، الجامعة الأردنية.
26 – محمد عبد العزيز العضايلة (2006)، أثر الاستثمار في رأس المال البشري على الاقتصادي الأردني خلال فترة 1970–2004، رسالة دكتوراه، جامعة مؤتة الأردن.
27- سعيج عبد الحكيم (2012–2013)، أثر التغيرات الكمية والنوعية لعناصر الإنتاج على النمو الاقتصادي حالة الجزائر 1982–2008، أطروحة دكتوراه علوم في العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر3.
28- عبد الرزاق ابو شعر (1988)، النماذج القياسية للتنبؤ، رسالة دكتوراه في فلسفة الإحصاء، جامعة دمشق.
29– لعلالي علاوة (2007)، اختبارGranger للسببية: ما هو اتجاه العلاقة بين النقد والدخل، مجلة علوم الاقتصاد والتسيير والتجارة لكلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الجزائر، العدد 16.
30–سعيج عبد الحكيم (أفريل 2014)، التضخم ومؤشرات الأداء الاقتصادي في الجزائر، دراسة قياسية للفترة(1989–2012)، مجلة دراسات اقتصادية، مركز البصيرة للبحوث والاستشارات والخدمات التعليمية، العدد 23.
31- ناصر الدين ظافر المدني، النمذجة الاقتصادية وتحليل الأثر، الرابط الالكتروني: http://www.certe.co.uk/documents/economic.
32–هديل القاضي، استخدام الرياضيات في الاقتصاد، بتاريخ: 08 أوت 2017، من الرابط الالكتروني: http://hadeelqadisite.wordpress.com.

كيفية الاستشهاد بهذا المقال حسب أسلوب APA:

مريم محصر، عبد الحكيم سعيج (2023)، النمذجة الرياضية للظواهر الاقتصادية–العلاقة بين سوق الأوراق المالية والعرض النقدي نموذجاً–، مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية، المجلد 09 (العدد 01)، الجزائر: جامعة قاصدي مرباح ورقلة، ص.ص: 13،20.

يتم الاحتفاظ بحقوق التأليف والنشر لجميع الأوراق المنشورة في هذه المجلة من قبل المؤلفين المعنيين وفقا لـــ **رخصة المشاع الإبداعي نَسب المُصنَّف – غير تجاري – منع الاشتقاق 4.0 دولي** (CC BY-NC 4.0).

مجلة الدراسات الاقتصادية الكمية مرخصة بموجب **رخصة المشاع الإبداعي نَسب المُصنَّف – غير تجاري – منع الاشتقاق 4.0 دولي**(CC BY-NC 4.0).

The copyrights of all papers published in this journal are retained by the respective authors as per the **Creative Commons AttributionLicense**.
Journal Of Quantitative Economics Stadies**is licensed under a** Creative Commons Attribution-Non Commercial license **(CC BY-NC 4.0).**