

تحليل ديناميكي لتأثير الضرائب وصدّات الإنتاجية في الاقتصاد الجزائري باستخدام نموذج RBC

Dynamic analysis of the impact of taxes and productivity shocks in the Algerian economy using the RBC model

ط.د بوحجار عمر^{1*}، أ.د شكوري سيدي محمد²

¹ مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية واستراتيجيات المؤسسات LEPPES ، المركز

الجامعي مغنية (الجزائر)، o.bouhadjar@cu-maghnia.dz

² مخبر تقييم واستشراف السياسات الاقتصادية واستراتيجيات المؤسسات LEPPES ، المركز

الجامعي مغنية (الجزائر)، s.chekouri@cu-maghnia.dz

تاريخ الاستلام: 2026/01/28 تاريخ قبول النشر: 2026/04/01 تاريخ النشر: 2026/06/05

الملخص: يهدف هذا البحث إلى تحليل التأثيرات الديناميكية للضرائب وصدّات الإنتاجية على أداء الاقتصاد الكلي ضمن نموذج RBC الموسع بالسياسة المالية وفق أسس الاقتصاد الكلاسيكي الجديد، حيث يتحدد الناتج من خلال تفاعل رأس المال والعمل في ظل تكنولوجيا متغيرة عبر الزمن، مع فرض ضرائب على كل من عوائد رأس المال والدخل من العمل و تمويل الإنفاق الحكومي من ميزانية متوازنة. وتظهر النتائج أن الضرائب تضعف استجابة الاقتصاد للصدّات التكنولوجية؛ إذ تؤدي إلى انخفاض واضح في الاستهلاك والاستثمار وتحد من تراكم رأس المال، في حين تساهم صدّات الإنتاجية في رفع الناتج والتشغيل على المدى المتوسط في كلا السيناريوهين، وتشير الدراسة إلى أن التفاعل بين السياسة المالية والتغيرات التكنولوجية يعد عاملا محوريا في تفسير تقلبات دورة الأعمال وديناميكية المتغيرات الكلية.

الكلمات المفتاحية: نموذج RBC، السياسة المالية، الضرائب، صدّات الإنتاجية، التقلبات الاقتصادية.

تصنيف JEL : O40 ، H30 ، H21 ، E62 ، E32.

Abstract: This study aims to analyze the dynamic effects of taxes and productivity shocks on macroeconomic performance within an RBC model extended to incorporate fiscal policy, in line with the foundations of New Classical economics. Output is determined by the interaction between capital and labor under time-varying technology, with taxes imposed on both capital returns and labor income, and government spending financed through a balanced budget.

The results show that taxes weaken the economy's response to technological shocks, as they lead to a noticeable decline in consumption and investment and constrain capital accumulation. Meanwhile, productivity shocks contribute to increasing output and employment in the medium term in both scenarios. The study indicates that the interaction between fiscal policy and technological changes is a key factor in explaining business cycle fluctuations and the dynamics of macroeconomic variables.

Keywords: RBC model; fiscal policy; taxes; productivity shocks; Fluctuations economic.

Jel Classification Codes: E32, E62, H21, H30, O40

* المؤلف المرسل: بوحجار عمر

1. مقدمة:

شهد الفكر الاقتصادي منذ بدايات القرن العشرين تطورا واسعا في تفسير ظاهرة الدورات الاقتصادية التي تعبر عن التقلبات المنتظمة في النشاط الاقتصادي بين فترات الرواج والانكماش، فقد سعى الاقتصاديون إلى فهم أسباب هذه التقلبات وآليات انتقالها عبر الزمن وتحديد ما إذا كانت ناتجة عن صدمات حقيقية في جانب العرض أم عن اختلالات في الطلب الكلي.

اعتمدت المدرسة الكينزية على فرضية جمود الأسعار والأجور معتبرة أن التقلبات الاقتصادية تعزى إلى تغيرات الطلب الكلي، وأن السياسة المالية هي الأداة الأساسية التي يمكن أن تستخدمها الدولة لتصحيح تلك الاختلالات، في المقابل جاء رد المدرسة الكلاسيكية الجديدة التي أكدت على كفاءة الأسواق واعتبرت أن الأفراد والشركات يتخذون قراراتهم على أساس توقعات رشيدة، وأن أي تقلبات اقتصادية هي استجابة عقلانية لصدمات حقيقية في الإنتاجية والتكنولوجيا.

أدى هذا التحول الفكري إلى بروز ما يعرف بالنماذج الديناميكية للتوازن العام التي تعد امتدادا لتطور نماذج النمو الكلاسيكي الجديد، وتمثل الأساس النظري لما يعرف لاحقا بنماذج التوازن العام الديناميكي العشوائي (DSGE) المستخدمة في تحليل الصدمات الاقتصادية والسياسات الكلية، فقد وضع (Ramsey, 1928) الأساس الرياضي لفكرة الادخار والاستهلاك الأمثل عبر الزمن في مقاله "A Mathematical Theory of Saving" ثم قدم (Solow, 1956) و (Swan, 1956) نموذج النمو الكلاسيكي الجديد الذي ركز على دور تراكم رأس المال والتقدم التكنولوجي كمحركين رئيسيين للنمو، وفي منتصف الستينيات طور كل من (Cass, 1965) و (Koopmans, 1965) نموذج Ramsey إلى ما يعرف بنموذج النمو الأمثل "Ramsey-Cass-Koopmans" الذي أدخل سلوك الأسر في تعظيم المنفعة في إطار توازن ديناميكي.

اعتمد (Kydland & Prescott, 1982) في دراستهما الرائدة "Time to Build and Aggregate Fluctuations" على هذا الإطار كأساس لبناء نموذج دورة الأعمال الحقيقية (RBC) Real Business Cycle، حيث أضافا إليه عنصرا جديدا يتمثل في الصدمات العشوائية التي تؤثر في الإنتاجية الكلية وتفسر التقلبات قصيرة ومتوسطة الأجل في الناتج والاستهلاك والعمل، وقد مثل هذا النموذج تحولا جوهريا في تحليل الاقتصاد

الكلي؛ إذ اعتبر أن الدورات الاقتصادية هي نتيجة لتغيرات حقيقية في جانب العرض لا إلى تغيرات في الطلب الكلي أو تدخلات نقدية.

ومع تطور الأدبيات الاقتصادية بدأ الباحثون في توسيع نموذج RBC ليشمل عناصر أخرى مثل السياسة المالية لما لها من دور مباشر في تعديل مسار النشاط الاقتصادي، فقد كانت دراسة (Baxter & King, 1993) من أوائل الأعمال التي دمجت الضرائب والإنفاق الحكومي في نموذج RBC لقياس أثرها على تقلبات الناتج، كما قدم (McGrattan, 1994) و (Braun, 1994) نماذج مشابهة أبرزت كيف يمكن للسياسات المالية أن تولد أو تخفف من حدة دورات الأعمال، وقام (Günter, 1998) بتحليل آثار تخفيضات الضرائب والرسوم في نموذج RBC معايير للاقتصاد الألماني، ومع بداية الألفية توسعت الأدبيات لتشمل تحليلاً أعمق لدور الضرائب المشوهة كما في دراسة (Burnside, Eichenbaum, & Fisher, 2004) التي بينت أن الصدمات المالية المؤقتة قد تكون مرشحاً أساسياً لشرح استجابات الاقتصاد الكلي، خاصة عندما تمول عبر ضرائب تغير الحوافز أمام الأسر والشركات.

وقد اعتمدت مساهمات أحدث منظوراً اقتصادياً سياسياً ضمن نموذج RBC مثل دراسة (Barseghyan, Battaglini, & Coate, 2013) التي أدرجت التفاعلات السياسية داخل الحكومة في تحديد الضرائب والإنفاق والدين العام عبر الزمن، وتبين نتائجهم أن الإنفاق العام مساهماً للدورة الاقتصادية بينما تتحرك الضرائب في اتجاه معاكس وأن هذه التغيرات تسهم في تضخيم الدورة الاقتصادية، وتُظهر نتائجهما أن الديناميكيات المالية يمكن تفسيرها من داخل النموذج نفسه، مما يُمثل تقدماً منهجياً كبيراً مقارنةً بالمناهج السابقة التي افترضت وجود مُخطط اجتماعي مثالي.

من ناحية أخرى قدم الجيل الحديث من الأدبيات إضافة نوعية تتمثل في استبدال فرضية التوقعات العقلانية التقليدية بفرضية التعلم التكيفي ضمن نموذج RBC عند تحليل أثر السياسة المالية، فقد بين (Mitra, Evans, & Honkapohja, 2017) أن صدمات الإنفاق الحكومي والضرائب تولّد مُضاعفات مالية أكبر بكثير عندما تعتمد الأسر على التعلم التدريجي بدلاً من المعرفة الكاملة بالمستقبل، مما يساعد على تفسير النتائج التجريبية لمضاعفات الإنفاق الأعلى، ويبرز أهمية بنية التوقعات في تحديد فعالية السياسة

المالية، وأن نموذج RBC يستطيع التكيف ليعكس الاستجابات الحقيقية للأسواق عند استخدام إطار تعليمي واقعي.

باختصار تحولت الدراسات المعاصرة من النظر إلى السياسة المالية كمتغير خارجي بسيط في نماذج RBC إلى التعامل معها كمكون داخلي قادر على التأثير في ديناميكيات الاقتصاد الكلي وتفسير جزء كبير من التقلبات الاقتصادية، إذ أظهرت هذه الدراسات أن السياسة المالية "بشقيها، وآليات تمويلها، وهيكل توقعات الأسر، وتركيبية الإنفاق الحكومي" يمكن أن تحدث تأثيرات جوهرية على نتائج التوازن، والاستقرار، وديناميكيات الإنتاج والاستهلاك والاستثمار، وقد منح هذا التطور نماذج RBC مرونة تفسيرية أكبر بكثير مقارنة بالإصدارات السابقة التي اعتمدت بشكل شبه حصري على الصدمات التكنولوجية.

• الإشكالية:

يعد فهم ديناميكية التفاعل بين الصدمات الحقيقية والسياسات الاقتصادية من أبرز التحديات التي تواجه الاقتصاد الكلي المعاصر، خصوصا في ظل تزايد تقلبات الإنتاجية وتأثير الضرائب والإنفاق الحكومي على النشاط الاقتصادي، وعلى الرغم من أن نموذج RBC قد قدم تفسيراً متماسكاً لتقلبات الناتج والتشغيل من خلال الصدمات التكنولوجية، إلا أنه أغفل في صيغته التقليدية أثر السياسة المالية كأداة رئيسية في تعديل هذه التقلبات، ومن هنا تبرز إشكالية هذا البحث في التساؤل التالي: إلى أي مدى تؤثر الضرائب وصدمات الإنتاجية على المتغيرات الكلية داخل نموذج RBC الموسع بالسياسة المالية، وهل تسهم هذه السياسة في تخفيف دورات الأعمال أو تعميقها.

• فرضيات الدراسة:

- تتطلق هذه الدراسة من مجموعة من الفرضيات القابلة للاختبار القياسي، وهي كالآتي:
- تؤدي صدمات الإنتاجية الموجبة إلى ارتفاع معنوي في الناتج، الاستهلاك، الاستثمار والتشغيل داخل نموذج RBC، بما يعكس الدور المحوري للعوامل التكنولوجية في تفسير التقلبات الاقتصادية.
 - يترتب على زيادة الضرائب (على الدخل أو رأس المال) أثر انكماشى على الناتج والتشغيل والاستثمار، نتيجة تراجع الحوافز على العمل والادخار والتراكم الرأسمالي.

- تمتلك السياسة المالية دوراً غير محايد في الاقتصاد، بحيث تؤثر بشكل جوهري في انتقال الصدمات الحقيقية وفي حجم واستمرارية تقلبات المتغيرات الكلية.
- يمكن للسياسة المالية التوسعية أن تسهم في التخفيف من حدة دورات الأعمال الناتجة عن صدمات الإنتاجية السالبة، بينما تؤدي السياسة المالية الانكماشية إلى تضخيم هذه التقلبات.
- يختلف تأثير الضرائب على المتغيرات الكلية باختلاف نوع الضريبة (على العمل، رأس المال) وباختلاف درجة مرونة العرض الكلي للعمل ورأس المال في النموذج.

• أهداف الدراسة:

انطلاقاً من هذه الإشكالية تهدف الدراسة إلى تحليل التأثيرات الديناميكية للضرائب وصددمات الإنتاجية على المتغيرات الكلية ضمن نموذج RBC الموسع بالسياسة المالية، وقياس استجابات الناتج، الاستهلاك، الاستثمار، والعمل للتغيرات الضريبية والصدمات التكنولوجية، مع تقييم دور السياسة المالية في تعزيز الاستقرار الاقتصادي أو تضخيم تقلبات دورات الأعمال.

• أهمية الدراسة:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من دمج الإطار النظري لنموذج RBC مع التحليل الكمي للسياسة المالية ضمن سياق ديناميكي، بما يتيح فهماً أعمق للعلاقة بين الضرائب والإنتاجية ودورات الأعمال، ويسهم في توجيه السياسات الاقتصادية نحو تحقيق الاستقرار والنمو المستدام.

• المنهج المعتمد في الدراسة:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي القياسي من خلال بناء وتحليل نموذج RBC موسّع بالسياسة المالية، ويتم ذلك عبر معايرة النموذج ومحاكاته باستخدام برنامج Matlab 2014 وبرمجية Dynare 4.6.4، وتحليل استجابة الاقتصاد للصدمات التكنولوجية في كل من الحالتين: غياب الضرائب ووجودها.

• Dynare هي منصة برمجية لمعالجة مجموعة واسعة من النماذج الاقتصادية، ولا سيما نماذج DSGE ونماذج OLG، لمزيد من التفاصيل يرجى زيارة المنصة الخاصة بالبرنامج: <https://www.dynare.org/>

ينظّم الجزء المتبقي من الورقة البحثية على النحو التالي، في القسم الثاني نستعرض النموذج النظري مع شرح المعادلات الديناميكية وآلية انتقال الصدمات، في القسم الثالث نقدم معايرة النموذج، في القسم الرابع نعرض النتائج الإحصائية ومحاكاة النموذج مع مناقشتها، وذلك بالتركيز على استجابات المتغيرات الكلية الأساسية لصدمات الإنتاجية والتغيرات الضريبية، ونختتم البحث في القسم الخامس باستعراض الاستنتاجات والتداعيات السياسية المحتملة، مع إبراز القيود المنهجية للدراسة، يناقش الملحق اشتقاق المعادلات.

2. النموذج The Model:

في هذا القسم نقدم نموذج RBC الذي يعتمد بشكل أساسي على دراسة (Kydland & Prescott, 1982) ودراسة (Baxter & King, 1993) بالإضافة إلى الدراسات المذكورة أعلاه، إذ يعتمد على وجود ضرائب مشوهة على دخل العمل ورأس المال إضافة إلى صدمات إنتاجية خارجية، ويرتكز النموذج على الإطار القياسي للنمو الكلاسيكي الجديد مع دمج أدوات السياسة المالية بطريقة تسمح بتحليل أثرها على قرارات الأسر، وديناميكيات تراكم رأس المال، وتقلبات النشاط الاقتصادي عبر الزمن.

1.2. الأسر Households: يعيش في الاقتصاد العديد من الوكلاء الذين يتمتعون بحياة غير محدودة والذين يقومون بتحسين قراراتهم لتعظيم دالة منفعة معينة، يستمد كل وكيل المنفعة من عنصرين: الاستهلاك ووقت الفراغ.

1.1.2. وظيفة المنفعة للأسرة: كل المعادلات المدرجة في هذا الفصل هي بالاعتماد على الدراسات المصمم على أساسها النموذج والموضحة أعلاه.

$$\max_{C_t, L_t} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i u(C_t, L_t) \quad \beta > 0$$

ستعمل الأسر على تعظيم متغيرين هما: الاستهلاك والترفيه والذي يدفع بفائدته؛ فهم يستمدون المنفعة من الاستهلاك ومن الراحة أكثر لذلك سيحاولون تعظيمهما، حيث يمثل β عامل الخصم، ويمثل C_t الاستهلاك، ويمثل L_t الترفيه أو وقت الفراغ، يمثل المعامل γ نسبة تخصيص وقت الفراغ، يشير E_t إلى أن الوكلاء يتخذون قراراتهم بناءً على المنفعة المتوقعة بمرور الوقت بدءًا من الزمن $t = 0$.

سنفترض دالة المنفعة اللوغاريتمية $\log\text{-}\log$ التي استعملها (Prescott, 1986) في بحثه، لذلك لدينا وكلاء يعملون على تعظيم المنفعة المتوقعة للاستهلاك والترفيه باستخدام هذه الوظيفة:

$$\max_{C_t, H_t, K_{t+1}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\log(C_t) + \gamma \log(1 - H_t)] \quad \beta > 0 \quad (1)$$

2.1.2. قيد الميزانية: يأتي دخل الأسرة من الأجر (W_t) الذي يتلقونه مقابل ساعات عملهم (H_t) ومن العائدات (R_t) على رأس المال (K_t)، ينفقون دخلهم في الاستهلاك (C_t) والادخار (S_t).

في الاقتصاد تقوم الأسر بادخار أموالها واستثمارها في رأس المال، وبالتالي تملك الأسر رأس المال وتقوم بتأجيرها لشركات الإنتاج.

$$\underbrace{C_t + S_t}_{\text{النفقات}} = \underbrace{W_t H_t + R_t K_t}_{\text{الدخل}} \quad (2)$$

حيث سيكون للأسر مصدران للدخل، على الجانب الأيمن من المعادلة مصدر الدخل هو الأجر الحقيقي $W_t H_t$ يحصلون عليه مقابل كل ساعة يعملون فيها، وكذلك الاستثمار في رأس المال $R_t K_t$ حيث مقابل كل رأس مال يمتلكونه ويؤجرونه للشركات سوف يحصلون على بعض العوائد، ومن ناحية أخرى الدخل الذي يحصلون عليه يتم توزيعه على الاستهلاك والمدخرات $C_t + S_t$ ، حيث كل الأموال التي تجنيها الأسر ستذهب بشكل أساسي إلى الاستهلاك وكل ما تبقى من الاستهلاك سيذهب إلى المدخرات وستحول تلك المدخرات إلى استثمارات.

3.1.2. إغلاق قيود الميزانية: لغلق قيود الميزانية، يجب معرفة ثلاثة أشياء وهي: ما هو وقت الفراغ، ما هو الادخار، وما هو رأس المال.

يحصل الوكلاء على منفعة متزايدة من الاستهلاك ووقت الفراغ، ولكن بمعدل تناقصي، الوقت هو ما تملكه الأسرة ويتم توزيعه بين ساعات العمل (H_t) ووقت الفراغ (L_t).

$$H_t + L_t = 1$$

وبالتالي يمكن قياس وقت الفراغ باعتباره الوقت الذي لا يعمل فيه الأفراد:

$$L_t = 1 - H_t$$

$$\max_{C_t, H_t, K_{t+1}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i [\log(C_t) + \gamma \log(1 - H_t)]$$

قيد الميزانية التي تخضع لها الأسر:

$$C_t + K_{t+1} = (1 - \tau^H)W_t H_t + (1 - \tau^K)R_t K_t + (1 - \delta)K_t$$

يمكننا حل مشكلة التعظيم هذه من خلال طريقة lagrangian، لذلك سنقوم بتعظيم الاستهلاك، ساعات العمل، ورأس المال، وسيخضع هذا بشكل أساسي لقيد الميزانية الموضح في المعادلة أعلاه:

$$\begin{aligned} \max_{C_t, H_t, K_{t+1}} \mathcal{L} = E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^i \{ & [\log(C_t) + \gamma \log(1 - H_t)] - \lambda_t [C_t + K_{t+1} \\ & - (1 - \tau^H)W_t H_t - (1 - \tau^K)R_t K_t \\ & - (1 - \delta)K_t] \} \quad (10) \end{aligned}$$

لحل مشكلة التعظيم يجب أخذ المشتقات الأولى لـ: الاستهلاك C_t ، ساعات العمل H_t ، رأس المال المستقبلي K_{t+1}

هذه هي المعادلات الثلاثة والاستنتاجات الثلاثة النهائية التي استخلصناها من شروط الدرجة الأولى (أنظر الملحق):

$$C_t: \quad \lambda_t = \frac{1}{C_t} \quad (11)$$

$$H_t: \quad (1 - \tau^H) W_t \lambda_t = \frac{\gamma}{(1 - H_t)} \quad (12)$$

$$K_{t+1}: \quad \lambda_t \beta^t = \beta^{t+1} \lambda_{t+1} (1 - \tau^K) R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (13)$$

- من شروط الدرجة الأولى وباستخدام المعادلتين (11) و (12) يمكننا إيجاد عرض العمالة، ويمكن التعبير عنها من زاويتين مختلفتين: الزاوية الأولى "الشكل السلوكي":

$$H_t = \frac{(1 - \tau^H) W_t - \gamma C_t}{(1 - \tau^H) W_t} \quad (14)$$

تظهر هذه المعادلة كيف يتغير حجم العمل مباشرة مع الأجر الصافي والاستهلاك وتفضيل الراحة، فكلما ارتفع الأجر الصافي زاد عرض العمل، وكلما ارتفعت الضرائب أو الميل إلى الراحة أو الاستهلاك انخفض العمل. الزاوية الثانية "الشكل الحدي أو النظري":

$$(1 - \tau^H) W_t = \gamma \frac{C_t}{(1 - H_t)} \quad (15)$$

تمثل شرط التوازن الحدي الذي يساوي بين الفائدة الحدية من العمل (الأجر الصافي) والكلفة الحدية لفقدان الراحة؛ أي السبب النظري وراء سلوك الأفراد.

إن الصيغة الأولى تبرز العلاقة الكمية والسلوكية، بينما الصيغة الثانية تبرز المنطق الاقتصادي (المقايضة بين الراحة والدخل) الذي يفسرها.

لكن على العموم تعبر معادلة عرض العمل عن التوازن الذي يحققه الأفراد بين المنفعة من الدخل الناتج عن العمل والمنفعة من وقت الفراغ، فهي توضح أن قرار الفرد بالعمل يعتمد على الأجر الصافي بعد الضريبة $(1 - \tau^H) W_t$ وعلى مستوى استهلاكه C_t وتفضيله للراحة γ ، فعندما يكون الأجر الصافي مرتفعاً تزداد الحوافز للعمل وترتفع ساعات العمل H_t ، أما عندما ترتفع الضرائب أو يزداد الاستهلاك أو الميل للراحة فإن الأفراد يقلصون عرض للعمل، وبذلك تظهر المعادلة كيف تؤدي الضرائب على الأجور إلى تقليص العمل والإنتاج الكلي من خلال تقليل الدخل الصافي للعامل وزيادة تفضيله للفراغ.

- من شروط الدرجة الأولى وباستخدام المعادلات (11) و (12) و (13) يمكننا إيجاد معادلة Euler التي توضح العلاقة الزمنية للاستهلاك بين الفترة t و $t + 1$ والتي تأخذ الشكل التالي (أنظر الملحق):

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \beta(1 - \tau^K)R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (16)$$

تعبر معادلة Euler عن العلاقة بين الاستهلاك الحالي والمستقبلي، فهي توضح كيف يوازن الأفراد بين إشباع حاجاتهم اليوم وإدخار جزء من دخلهم لاستهلاكه في المستقبل، يعتمد نمو الاستهلاك $\frac{C_{t+1}}{C_t}$ على العائد الصافي من الادخار؛ أي على العائد الحقيقي على رأس المال بعد خصم الضريبة $(1 - \tau^K)R_{t+1}$ ومعدل الاهتلاك $(1 - \delta)$ ، وعلى تفضيل الزمن المعبر عنه بمعامل الخصم β .

كلما كان العائد الصافي على رأس المال مرتفعاً زاد حافز الأفراد على الادخار فيرتفع استهلاكهم المستقبلي، والعكس عندما تزداد الضريبة على رأس المال؛ إذ تتخفض العوائد الحقيقية فيميل الأفراد إلى استهلاك أكبر في الحاضر وإدخار أقل مما يضعف تراكم رأس المال والنمو الاقتصادي.

2.2. الشركات Firms: المشارك الثاني في الاقتصاد هو الشركات، حيث تنتج السلع النهائية التي تستهلكها الأسر وتوفرها لإنتاج السلع أو الخدمات النهائية، وتحتاج إلى رأس المال المادي (K_t) والعمالة (H_t) التي تطلبها من الأسر، وبالمقابل ستدفع الرواتب والعوائد على رأس المال للأسر، وأخيرا سنفترض المنافسة الكاملة وبالتالي فإن الأرباح ستكون مساوية للصفر $\Pi = 0$.

1.2.2. وظيفة إنتاج الشركة: وظيفة الإنتاج هي وظيفة Cobb–Douglas، حيث سنفترض المنافسة الكاملة؛ وبالتالي فإن الأرباح ستكون مساوية للصفر $\Pi = 0$.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \quad (17)$$

في هاته الدالة نستعمل محاييد Hicks لأن A_t تدخل في دالة الإنتاج ككل ويمكنها أن تتأثر بالتقدم التقني (Romer, 2012).
حيث:

α : حصة المدخلات (لدينا حصة من رأس المال K_t^α ، الباقي ستكون حصة العمل $H_t^{1-\alpha}$).

A_t : صدمة إنتاجية عشوائية خارجية تتبع عملية ذاتية الانحدار من الدرجة الأولى. إن مصادر التقلبات في دورات الأعمال الحقيقية تأتي من الصدمات في إنتاجية الشركات، حيث في اللحظات التي تتوسع فيها الإنتاجية أو التكنولوجيا تتوسع دورات الأعمال، وأيضاً عندما تبدأ التكنولوجيا في التقلص تبدأ الدورات في الانكماش، لذا كل ما سنقول في هذا النوع من النماذج هو أن مصدر التقلب سيأتي من الصدمات على الإنتاجية التي تتبع عملية انحدار ذاتي من الدرجة الأولى وتتبع التوزيع الطبيعي $N(0, \sigma^2)$.

$$\ln(A_t) = \rho \ln(A_{t-1}) + e_t, \quad e_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (18)$$

أي أن الإنتاجية في الفترة الحالية تعتمد جزئياً على إنتاجية الفترة السابقة بالإضافة إلى عنصر عشوائي طبيعي التوزيع.

ρ تمثل استمرارية الصدمة التكنولوجية التي تتحصر قيمتها بين 0 و 1، إذا كانت قيمة ρ عالية فهذا يعني أن الصدمة سيكون لها تأثير قوي على المتغير.

2.2.2. قيد الميزانية: لقد ذكرنا أن الشركة ستنتج مخرجات وستطلب العمالة ورأس المال، ولكن بعد ذلك يتعين عليها أن تدفع مقابل هذه المدخلات؛ حيث مقابل كل ساعة

عمل H_t يحصلون عليها سيدفعون أجرا للأسر W_t ، ولكل وحدة من رأس المال K_t يطلبونها من الأسر سيدفعون عائداً R_t ، وعليه ميزانية الشركات تتبع القيد التالي:

$$W_t H_t + R_t K_t \quad (19)$$

3.2.2. مشكلة تعظيم الشركات firms maximization problem: مشكلة التعظيم التي تواجهها الشركات لتعظيم أرباحها هي في الأساس ممثلة في هذه المعادلة، الخاضعة لقيود الميزانية أعلاه:

$$\max \Pi = A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \quad (20)$$

ومن ثم لدينا المشكلة النهائية يمكن حلها بالطريقة التالية:

$$\max \Pi = A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} - W_t H_t - R_t K_t \quad (21)$$

سنستخدم شروط الترتيب الأول للوصول إلى القرارات المثالية التي تتخذها الشركات لإنتاج إنتاجها، ولحل مشكلة التعظيم نحن بحاجة إلى تعظيم متغيرين هما رأس المال K_t وساعات العمل أو العمل H_t خلصنا إلى هاتين المعادلتين:

$$R_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad (22)$$

$$W_t = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{H_t} \quad (23)$$

3.2. الحكومة Government: تفرض الحكومة ضرائب على دخل الأسر من العمل ورأس المال لتمويل الاستهلاك الخارجي، ويُفترض أن تعمل الحكومة بميزانية متوازنة، يمكن التعبير عن قيود الميزانية بالتالي:

$$G_t = \tau^H W_t H_t + \tau^K R_t K_t \quad (24)$$

حيث يمثل G_t الإنفاق الحكومي.

4.2. نموذج التوازن التنافسي: التوازن التنافسي للنموذج يعني إيجاد تسلسل من

G_t, L_t, H_t, K_t وتسلسل من الأسعار W_t, R_t التي تلبي الشروط التالية:

1. تختار الأسر المستوى الأمثل من الاستهلاك والراحة بناءً على W_t, R_t .
2. تختار الشركات في الاقتصاد المستوى الأمثل من العمل ورأس المال بناءً على W_t, R_t .
3. تتوازن الأسواق.

المعادلات الديناميكية Dynamic Equations التي تميز اقتصادنا هي على النحو التالي:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (01)$$

$$K_{t+1} = I_t + (1 - \delta) K_t \quad (02)$$

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \beta(1 - \tau^K) R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (03)$$

$$Y_t = A_t K_t^\alpha H_t^{(1-\alpha)} \quad (04)$$

$$H_t = \frac{(1 - \tau^H) W_t - \gamma C_t}{(1 - \tau^H) W_t} \quad (05)$$

$$R_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad (06)$$

$$W_t = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{H_t} \quad (07)$$

$$G_t = \tau^H W_t H_t + \tau^K R_t K_t \quad (08)$$

$$\ln(A_t) = \rho \ln(A_{t-1}) + e_t \quad (09)$$

لدينا 09 معادلات: $\{Y_t, C_t, G_t, I_t, K_t, W_t, H_t, R_t, A_t\}$ ، و 08 معلمات للمعايرة: $\{\alpha, \beta, \delta, \gamma, \tau^K, \tau^H, \rho, \sigma\}$

3. معايرة النموذج • Calibration of the Model

لحل النموذج تم اعتماد منهج المعايرة من خلال تخصيص قيم للمعلمات استناداً إلى الأدبيات القياسية لنماذج RBC ونماذج السياسة المالية، مثل دراسة (Kydland & Prescott, 1982) بالإضافة إلى الأعمال التي دمجت الضرائب والإنفاق الحكومي داخل الإطار الديناميكي على غرار (Baxter & King, 1993)، ودراسات لاحقة حللت أثر الصدمات المالية على تقلبات النشاط الاقتصادي، كما تكييف بعض المعلمات لتلائم البيئة الاقتصادية الجزائرية مثل دراسة (Allegret & Benkhodja, 2015) ودراسة (Benkhodja, Ma, & Razafindrabe, 2023)

مع الالتزام بالنطاقات التي أثبتت قدرتها التفسيرية قوية للتقلبات الاقتصادية. وفيما يلي عرض لهذه المعلمات، مع الإشارة إلى أبرز المراجع التي تستند إليها كل قيمة.

الجدول 1: معايرة المعلمات Calibration of the Parameters

* المعايرة يعني تخصيص قيم للمعاملات بناءً على البيانات الفعلية في اقتصاد ما، عادةً ما يمكن العثور على القيم أو استنتاجها من مصادر إحصائية أو من أوراق بحثية أخرى حيث قام المؤلفون بتقديرها مسبقاً.

المعلومات	القيمة	الوصف	المرجع
α	0.36	يمثل إنتاجية رأس المال في دالة الإنتاج Cobb-Douglas	(Kyndland & Prescott, 1982)
β	0.99	معامل الخصم	(Allegret & Benkhodja, 2015)
δ	0.025	معدل اهتلاك رأس المال	(Benkhodja, Ma, & Razafindrabe, 2023)
γ	1	معامل النفور من العمل	(Prescott, 1986)
τ^K	0.20	معدل الضريبة على رأس المال	(Baxter & King, 1993)
τ^H	0.20	معدل الضريبة على دخل العمل	
ρ	0.9	معامل الاستمرارية لصدمة الإنتاج	(Günter, 1998)
σ	0.01	الانحراف المعياري لصدمة TFP	(Benkhodja, Ma, & Razafindrabe, 2023)

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على الدراسات السابقة

4. النتائج:

في هذا القسم يتم عرض وتحليل النتائج الأساسية للنموذج الكلي الديناميكي المستخدم في هذه الدراسة، يبدأ التحليل بالسيناريو الأساسي الذي لا تتدخل فيه الحكومة من خلال الضرائب، والذي يمثل خط الأساس ويعكس ديناميكيات اقتصاد غير مشوه، بعد ذلك يتم الانتقال إلى السيناريو الثاني الذي تفرض فيه الضرائب على العمل ورأس المال، مما يسمح بدراسة دور السياسة المالية وكيفية تأثيرها على قرارات الاستهلاك والإنتاج والاستثمار وعلى التقلبات الاقتصادية.

يعرض هذا القسم لحظات المتغيرات الرئيسية، بالإضافة إلى تحليل ديناميكياتها بعد الصدمات، ويهدف هذا العرض المقارن إلى تسليط الضوء على الاختلافات الهيكلية التي تسببها الضرائب في الاقتصاد، وتحديد آثارها على دورة الأعمال والنشاط الاقتصادي بشكل عام.

1.4. النموذج بدون الضرائب: يقدم هذا القسم تحليلاً لنتائج النموذج في الحالة الأساسية التي لا تفرض فيها الحكومة أي ضرائب على العمالة أو رأس المال، وتمثل هذه حالة الاقتصاد غير المشوه الذي يعمل وفق ديناميكيات نموذج دورة الأعمال الحقيقية (RBC) التقليدي، ومن خلال دراسة قيم التوازن والخصائص الإحصائية واستجابات المتغيرات للصددمات التكنولوجية، يمكن بناء تصور دقيق حول السلوك الطبيعي للاقتصاد قبل إدخال أي أدوات مالية، وتعد هذه النتائج الأساس الذي سيتم الاعتماد عليه لاحقاً للمقارنة مع سيناريو الضرائب.

الجدول 02: لحظات المتغيرات المحاكاة

VARIABLE	MEAN	STD. DEV	VARIANCE
C	1.140665	0.056174	0.003156
H	0.460537	0.036085	0.001302
K	14.851117	0.849063	0.720907
Y	1.520022	0.306056	0.093670
R	0.036593	0.006421	0.000041
W	2.113479	0.243683	0.059381
I	0.379357	0.262530	0.068922
G	0.000000	0.000000	0.000000

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

يوضح الجدول (02) لحظات المتغيرات الناتجة عن محاكاة نموذج RBC في غياب الضرائب، تظهر متوسطات المتغيرات أن الاقتصاد يستقر حول مستويات متوازنة تعكس خصائص نموذج RBC؛ حيث يبلغ متوسط الاستهلاك 1.14 ويبلغ متوسط الناتج 1.52، بينما يحافظ رأس المال على متوسط مرتفع نسبياً يبلغ 14.85 وهو ما يتوافق مع الطبيعة التراكمية لرأس المال في النموذج، ويبلغ متوسط الاستثمار 0.38 وهو ما يمثل حصته الطبيعية من الناتج في نماذج من هذا النوع.

تكشف التباينات والانحرافات المعيارية عن اختلاف واضح في تقلب المتغيرات، يعد الاستثمار الأكثر تقلباً بانحراف معياري قدره 0.26 مما يعكس حساسية الاستثمار العالية للصددمات التكنولوجية، وهي سمة أساسية لنماذج دورة الأعمال الحقيقية، يتقلب الناتج بمقدار 0.30، بينما يتميز الاستهلاك بتقلب منخفض عند 0.056، يظهر رأس المال تبايناً كبيراً 0.72 مقارنةً بالمتغيرات الأخرى مما يعكس بطء ديناميكيته وطبيعته التراكمية،

ويظل عرض العمل الأكثر استقراراً بانحراف معياري قدره 0.036 مما يشير إلى محدودية استجابته للصدمات في هذا النموذج.

الجدول 03: ارتباط المتغيرات المحاكاة

VARIABLE	C	H	K	Y	R	W	I	G
C	1.00	0.69	0.83	0.81	0.62	0.88	0.73	NaN
H	0.69	1.00	0.17	0.98	0.99	0.95	0.99	NaN
K	0.83	0.17	1.00	0.35	0.09	0.47	0.23	NaN
Y	0.81	0.98	0.35	1.00	0.96	0.99	0.99	NaN
R	0.62	0.99	0.09	0.96	1.00	0.92	0.98	NaN
W	0.88	0.95	0.47	0.99	0.92	1.00	0.96	NaN
I	0.73	0.99	0.23	0.99	0.98	0.96	1.00	NaN
G	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

تظهر مصفوفة الارتباط أن الاقتصاد في غياب الضرائب يتميز بدرجة عالية من الترابط بين المتغيرات الاقتصادية الكلية الرئيسية مما يعكس الطبيعة الهيكلية لنموذج RBC المدفوع بصدمات الإنتاجية، يلاحظ أن الناتج (Y) يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالاستهلاك (0.81) وساعات العمل (0.98) والاستثمار (0.99)، مما يشير إلى أن الصدمات التكنولوجية التي ترفع الإنتاجية تنتشر بسرعة عبر قنوات الإنتاج والدخل والإنفاق، مما يؤدي إلى زيادات متزامنة في هذه المتغيرات.

كما يوجد ارتباط وثيق بين ساعات العمل وكل من الأجر الحقيقي (0.95) وعائد رأس المال (0.99)، مما يعكس الاستجابة القوية لسوق العمل للتغيرات في الإنتاجية الحدية للعمالة ورأس المال، كما لوحظ أن الاستثمار يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالناتج 0.992 وساعات العمل 0.999 مما يؤكد الطبيعة الدورية القوية للاستثمار مقارنة بالمتغيرات الأخرى، وهو أمر متوقع في نماذج RBC.

في المقابل يظهر رأس المال ارتباطاً أقل بالناتج (0.35) والمتغيرات الأخرى بالنسبة للاستثمار أو العمالة، ويرجع ذلك إلى الطبيعة التراكمية وبطيئة الحركة لرأس المال، حيث يتكيف مخزونه مع الصدمات على مدى أفق أطول وبسرعة أبطأ، أما بالنسبة للإنفاق

الحكومي فيظهر ارتباطه صفراً مع جميع المتغيرات الأخرى لأن $(G = 0)$ في جميع الفترات ضمن هذا السيناريو مما يجعل قيمته ثابتة لا تتغير، وبالتالي لا يظهر أي تباين من شأنه أن يولد أي ارتباط مع المتغيرات الأخرى.

بشكل عام تعكس هذه الارتباطات القوية والمتماسكة بنية نموذج RBC القياسي، حيث تتحرك معظم المتغيرات دورياً مع الناتج استجابةً لصدّامات الإنتاجية، بينما يظهر رأس المال حركة أقل بسبب بطء تكيفه الديناميكي.

2.4. النموذج مع الضرائب: يقدم هذا القسم الضرائب على العمالة ورأس المال لدراسة تأثير السياسة المالية على توازن الاقتصاد وديناميكياته، ويسمح هذا السيناريو بتقييم كيفية تغير قرارات الاستهلاك والعمالة والاستثمار عند فرض تشوهات ضريبية، وكيف تنعكس هذه التغيرات على الناتج والتقلبات الاقتصادية، ومن خلال مقارنة هذه النتائج مع سيناريو عدم فرض الضرائب يمكن تقييم الدور الكمي للسياسة الضريبية في النموذج، فضلاً عن قدرتها على تغيير استجابات الاقتصاد للصدّامات التكنولوجية.

الجدول 04: لحظات المتغيرات المحاكاة

VARIABLE	MEAN	STD. DEV	VARIANCE
C	0.804889	0.039639	0.001571
H	0.460536	0.036085	0.001302
K	10.479227	0.599118	0.358942
Y	1.340711	0.269951	0.072874
R	0.045741	0.008026	0.000064
W	1.864167	0.214937	0.046198
I	0.267681	0.185247	0.034317
G	0.268141	0.053990	0.002915

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

يعرض هذا الجدول لحظات المتغيرات الاقتصادية الكلية بعد فرض الضرائب على العمالة ورأس المال، تظهر متوسطات المتغيرات أن الاقتصاد يعمل بمستويات أدنى مقارنةً بالسيناريو غير الضريبي؛ إذ ينخفض متوسط الاستهلاك إلى (0.80)، وينخفض متوسط مخزون رأس المال إلى (10.48) مما يؤدي بدوره إلى انخفاض متوسط الناتج إلى (1.34)، هذا الانخفاض المتوقع هو نتيجة مباشرة للتشوهات الضريبية التي تقلل من حوافز الادخار والاستثمار، في المقابل يرتفع متوسط الإنفاق الحكومي إلى (0.268) حيث يعتمد التمويل الحكومي على الإيرادات الضريبية، يصل متوسط العائد على رأس المال إلى (0.0457) وهو أعلى نسبياً مما هو عليه في الحالة الأساسية نتيجةً لانخفاض مخزون رأس المال وما يترتب عليه من زيادة في إنتاجيته الحدية.

من حيث التقلب تظهر الانحرافات المعيارية أن الاستثمار لا يزال المتغير الأكثر حساسية للصدمات بانحراف معياري قدره (0.185)، على الرغم من انخفاضه مقارنةً بالسيناريو غير الضريبي، كما حافظ الناتج على تقلبات ملحوظة عند (0.269)، في المقابل لا يزال الاستهلاك يُظهر تقلباً منخفضاً نسبياً عند (0.0396) مما يؤكد سلوك التجانس الزمني للأسر حتى في ظل وجود الضرائب، يظهر رأس المال تبايناً كبيراً (0.358) مما يعكس طبيعته التراكمية وبطء تكيفه مع الصدمات، يسجل الإنفاق الحكومي تبايناً محدوداً (0.0029) نظراً لاعتماده المباشر على عائدات الضرائب والتي تتأثر بدورها بالنشاط الاقتصادي.

تشير هذه النتائج إلى أن فرض الضرائب يؤدي إلى اقتصاد أقل إنتاجية وأقل تقلباً، حيث تتخفض مستويات المتغيرات وتتنفق حساسيتها للصدمات، وهي نتيجة تتفق مع الآثار المعروفة للسياسة الضريبية في نماذج دورة الأعمال الحقيقية.

الجدول 05: ارتباط المتغيرات المحاكاة

VARIABLE	C	H	K	Y	R	W	I	G
C	1.00	0.69	0.83	0.81	0.62	0.88	0.73	0.81
H	0.69	1.00	0.17	0.98	0.99	0.95	0.99	0.98
K	0.83	0.17	1.00	0.35	0.09	0.47	0.23	0.35
Y	0.81	0.98	0.35	1.00	0.96	0.99	0.99	1.00
R	0.62	0.99	0.09	0.96	1.00	0.92	0.98	0.96
W	0.88	0.95	0.47	0.99	0.92	1.00	0.96	0.99
I	0.73	0.99	0.23	0.99	0.98	0.96	1.00	0.99

G	0.81	0.98	0.35	1.00	0.96	0.99	0.99	1.00
---	------	------	------	------	------	------	------	------

المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

تظهر مصفوفة الارتباط أن جميع المتغيرات الرئيسية في النموذج تتحرك دوريا وبالتزامن مع النشاط الاقتصادي، حيث يظهر الناتج (Y) كمتغير مركزي يليه معظم المتغيرات الأخرى؛ إذ يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالاستهلاك (C) عند (0.81) وبعرض العمل (H) عند (0.98) وبالاستثمار (I) عند (0.99)، تعكس هذه القيم المرتفعة الطبيعة الدورية لهذه المتغيرات واستجابتها المباشرة للصددمات التكنولوجية في نموذج دورة الأعمال الحقيقية.

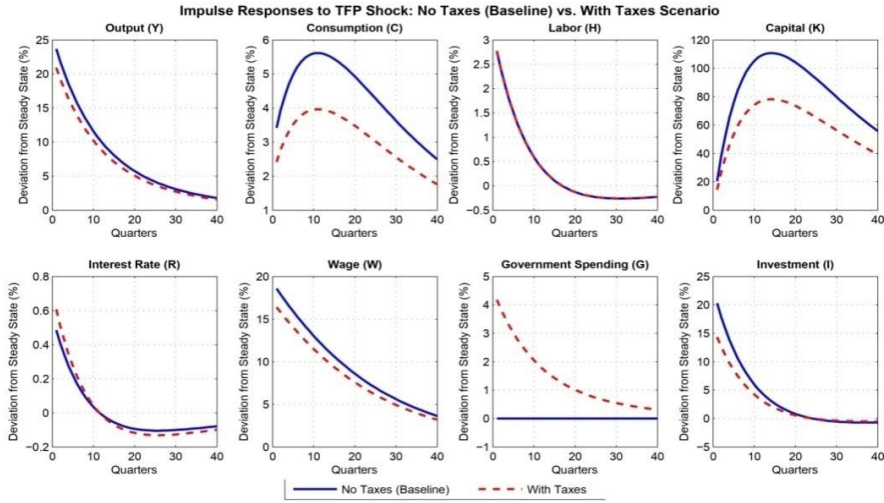
كما يتضح أن كلا من الأجر الحقيقي (W) وعائد رأس المال (R) يرتبطان ارتباطاً وثيقاً بالناتج، حيث تبلغ قيمتا الارتباط (0.99) و (0.96) على التوالي، مما يشير إلى أن التغيرات في الإنتاج تؤثر بشكل مباشر على أسعار عوامل الإنتاج، أما بالنسبة لرأس المال (K) فيبلغ ارتباطه بالناتج (0.35) وهي قيمة معتدلة تعكس بطء تكيف رأس المال مع الصدمات مقارنةً بالمتغيرات الأخرى نظراً لطبيعته التراكمية، علاوة على ذلك يظهر الاستثمار (I) أعلى مستويات الارتباط مع عرض العمل (H) عند (0.998) ومع الناتج (Y) عند (0.992)، مما يؤكد أن الاستثمار شديد الحساسية لدورة الأعمال، كما يظهر الاستهلاك (C) ارتباطات قوية مع الأجر الحقيقي (0.88) ورأس المال (0.83) مما يعكس استجابات الأسر للتغيرات في الدخل وعوائد المدخرات.

وأخيراً يظهر الإنفاق الحكومي ارتباطاً قوياً مع الناتج (1.00) ومع جميع المتغيرات الدورية تقريباً نظراً لاعتماده المباشر على عائدات الضرائب المرتبطة بالنشاط الاقتصادي. بشكل عام تؤكد هذه الارتباطات العالية أن هيكل النموذج يعكس ديناميكية واضحة لدورة الأعمال، حيث تتحرك المتغيرات الحقيقية معاً استجابةً للصددمات التكنولوجية بما يتوافق مع خصائص نماذج RBC القياسية.

التفسير الاقتصادي لاستجابة المتغيرات لصدمة الإنتاجية في سيناريوهين الضرائب وبدون الضرائب:

تكشف دوال الاستجابة النبضية لصدمة الإنتاجية عن اختلافات جوهرية بين الاقتصاد المعفي من الضرائب والاقتصاد الخاضع لها، مما يقدم فهماً أعمق لدور السياسة المالية في تخفيف أو تخفيف ديناميكيات دورة الأعمال.

الشكل 01: تأثير الضرائب على انتقال الصدمة في نموذج RBC



المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

- **استجابة الناتج (Y):** تظهر استجابة الناتج لصدمة الإنتاجية ارتفاعا مباشرا وملحوظا في كلا السيناريوهين، غير أن حجم الارتفاع يختلف بوضوح بين اقتصاد غير خاضع للضرائب واقتصاد تطبق عليه الضرائب، فبعد الصدمة مباشرة يرتفع الناتج بنحو 24% عن حالته المستقرة في سيناريو عدم وجود الضرائب، بينما لا يتجاوز الارتفاع 21% في سيناريو الضرائب، هذا الفرق العددي يؤكد أن الضرائب تعمل على كبح آليات انتقال الصدمة لأنها تقلل العائد الصافي على العمل ورأس المال، وبالتالي تضعف قدرة الاقتصاد على الاستجابة الكاملة للصدمة التكنولوجية.

يظهر الشكل كذلك أن الناتج يبدأ في التراجع التدريجي بعد بلوغ الذروة؛ إذ ينخفض إلى نحو 12% بعد عامين ونصف في غياب الضرائب وإلى حوالي 10% في ظل الضرائب، ومع مرور الوقت يستمر تأثير الصدمة في التلاشي بوتيرة أسرع نسبيا في الاقتصاد الخاضع للضرائب، ليعود الناتج في النهاية إلى مستويات قريبة من حالته المستقرة بعد حوالي 30 إلى 40 ريعا في كلا السيناريوهين.

وتبرز هذه الأرقام بوضوح أن الضرائب تؤدي إلى استجابة أضعف وأقصر أمدا لصدمة الإنتاجية، بينما يسمح الاقتصاد بدون ضرائب بتضخيم أكبر لأثر الصدمة وخلق دورات

اقتصادية أكثر اتساعا، وبذلك يتجسد الدور التثبيطي للضرائب باعتبارها آلية تقلل التقلبات الدورية، لكنها تفعل ذلك على حساب النمو وقوة التوسع في النشاط الاقتصادي.

- **استجابة الاستهلاك (C):** يستجيب الاستهلاك فورا لصدمة الإنتاجية، حيث يرتفع مباشرة بعد الصدمة بنحو 3.5% في الاقتصاد المعفي من الضرائب مقارنة بـ 2.5% فقط في الاقتصاد الخاضع للضرائب، ويعكس هذا التفاوت امتصاص الضرائب لجزء من المكاسب الناتجة عن تحسن الإنتاجية، مما يقلل صافي الدخل المتاح للأسر ويضعف الزيادة الأولية في الاستهلاك، وبعد هذا الارتفاع الفوري يتخذ الاستهلاك مسارا حديبا؛ إذ يواصل الارتفاع تدريجيا ليلعب ذروته بعد حوالي عامين ونصف (10 أرباع سنوية) مرتفعا إلى حوالي 6% فوق مستوى استقراره في الاقتصاد الخالي من الضرائب، بينما لا تتجاوز ذروته 4% في الاقتصاد الخاضع للضرائب، يشير هذا الاختلاف إلى أن الضرائب تضعف أثر الدخل الدائم الذي يدفع الأسر إلى تعديل استهلاكها بين الفترات الزمنية وفقاً لمعادلة Euler، مما يؤدي إلى استجابة أضعف وأقصر أمدا للصدمة، ومع مرور الوقت يبدأ الاستهلاك بالانخفاض تدريجيا نحو حالته المستقرة مقتربا منها بدرجة كبيرة بعد حوالي 30 إلى 40 ريعا في كلا السيناريوهين، مع حدوث عملية التلاشي بشكل أسرع نسبيا في ظل الضرائب نظرا لانخفاض العائد الصافي على الادخار، وبهذا تظهر استجابة الاستهلاك بوضوح أن الضرائب لا تضعف الرفاه الاستهلاكي في حالة الاستقرار فحسب، بل تضعف أيضا قوة انتقال الصدمة التكنولوجية سواء من حيث الزيادة الأولية أو من شدة الذروة واستدامة الأثر عبر الزمن.

- **استجابة عرض العمل (H):** يستجيب عرض العمل فورا لصدمة الإنتاجية، حيث ترتفع ساعات العمل مباشرة في الفترة الأولى لتصل إلى ذروتها لحظة حدوث الصدمة بزيادة تتراوح بين 2.7% و 2.8% تقريبا فوق مستواها التوازني في كلا السيناريوهين، وهو ما يعكس أثر الإحلال الناتج عن زيادة الإنتاجية الحدية للعمالة وارتفاع الأجر الحقيقي، ولا يظهر فرق ملحوظ بين السيناريوهين في هذه المرحلة الأولى؛ إذ تبقى الاستجابة شبه متطابقة تقريبا نظرا لمحدودية تأثير الضرائب على الأجر الصافي لحظة حدوث الصدمة. بعد هذه الزيادة الفورية يبدأ عرض العمل في مسار هبوطي تدريجي مع تراجع تأثير الصدمة التكنولوجية، بعد الربع 15 ينخفض التغير في ساعات العمل إلى المنطقة السلبية

ليصل إلى حوالي -0.2% وهو ما يعكس هيمنة تأثير الدخل في هذه المرحلة؛ حيث يميل الأفراد إلى زيادة أوقات فراغهم بمجرد تحسن دخولهم، بعد ذلك يعود تدريجياً إلى مستواه التوازني مقتربا منه بحلول الربع 40.

تظهر هذه السلوكيات أن الضرائب لا تغير بشكل جوهري ديناميكية العمل في مواجهة صدمة الإنتاجية بخلاف تأثيرها القوي على الاستهلاك والاستثمار؛ إذ يظل عرض العمل محكوما بالتوازن بين تأثير الإحلال الذي يشجع على زيادة العمل عند ارتفاع الإنتاجية وتأثير الدخل الذي يقلل العمل مع تحسن الرفاهية، ونتيجة لذلك تكون استجابته قصيرة الأجل ومتطابقة تقريبا في كلا السيناريوهين.

- **استجابة رأس المال (K):** تتميز استجابة رأس المال لصدمة الإنتاجية بمسار تدريجي وواضح يعكس دوره المحوري في تضخيم الدورة الاقتصادية ضمن نموذج RBC، بخلاف المتغيرات التي تستجيب فوراً يبدأ رأس المال بالارتفاع تدريجياً بعد الصدمة مسجلاً انحرافاً أولياً بنحو 20% فوق مستواه التوازني في الاقتصاد المعفي من الضرائب، مقارنةً بنحو 18% في الاقتصاد الخاضع للضرائب، ويعود هذا الاختلاف المبكر إلى تأثير الضرائب على صافي عائد الاستثمار؛ إذ تحد الضرائب من قدرة الأسر والشركات على توجيه مكاسب الإنتاجية نحو تراكم رأس مال أكبر.

مع استمرار تأثير الصدمة يتبع رأس المال مساراً تصاعدياً قوياً ليصل إلى ذروته بين الربعين 10 و 12، في الاقتصاد المعفي من الضرائب تصل الذروة إلى حوالي 110% فوق مستوى حالة الاستقرار بينما لا تتجاوز 75-80% في الاقتصاد الخاضع للضرائب، يمثل هذا الاختلاف الكبير أكبر فجوة بين السيناريوهين مقارنةً بالمتغيرات الأخرى، مما يؤكد أن الضرائب تضعف بشكل كبير قناة تراكم رأس المال بوصفها الآلية الرئيسية التي تضخم من خلالها صدمات الإنتاجية في نموذج دورة الأعمال الحقيقية.

وبعد بلوغ الذروة يبدأ رأس المال في التراجع تدريجياً مع تلاشي الصدمة التكنولوجية وعودة الاستثمار نحو قيمته التوازنية، ليقترب رأس المال من حالته المستقرة مع حدود الربع 40 في كلا السيناريوهين، ويظهر المسار العام أن الضرائب لا تخفض مستوى رأس المال التوازني فحسب بل تقلل أيضاً من شدة استجابته للصدمة والقدرة الكلية للاقتصاد على توليد ديناميكيات توسعية طويلة الأجل، وبذلك تبرز الضرائب كعامل يحد من الكفاءة

الاستثمارية ويقلص التأثيرات المضاعفة للصدمة رغم من دورها المثبت للدورة الاقتصادية.

- **استجابة الاستثمار (I):** يظهر الاستثمار استجابة قوية وفورية لصدمة الإنتاجية باعتباره القناة الرئيسية لتراكم رأس المال في نموذج دورة الأعمال الحقيقية، فعقب الصدمة مباشرة يرتفع الاستثمار بنحو 20% فوق مستواه التوازني في الاقتصاد المعفي من الضرائب مقابل نحو 15% فقط في الاقتصاد الخاضع لها، وهو ما يعكس الأثر المباشر للضرائب في تخفيض العائد الصافي على رأس المال وتقليص الحافز الاستثماري، وتعد هذه الفجوة الأولية من أكبر الفروق بين السيناريوهين نظرا لدور الضرائب في تقليص ربحية الاستثمار وامتصاص جزء من مكاسب الإنتاجية.

ومع مرور الوقت ينخفض مسار الاستثمار تدريجيا مع تراجع أثر الصدمة، حيث يصل الاستثمار إلى نحو 10% بعد 06 أرباع في سيناريو عدم وجود الضرائب مقابل حوالي 7% فقط في السيناريو الضريبي، قبل أن ينخفض من 4 إلى 5% بعد 10 أرباع، ويواصل هبوطه تدريجيا حتى يقترب من 0 تقريبا في الربع 20، بعد ذلك يتخذ قيمة سالبة طفيفة تتراوح بين -0.5% و -1% بين الربعين 30 و 40، وهو ما يعكس مرحلة تصحيح مؤقتة نتيجة ارتفاع تراكم رأس المال فوق مستواه التوازني.

وتكشف هذه الديناميكية أن الضرائب لا تخفض المستوى الأولي للاستثمار فحسب بل تضعف أيضا المسار الكامل لعملية تراكم رأس المال، مما يؤدي إلى اقتصاد أقل قدرة على تضخيم الصدمات التكنولوجية خلال دورة الأعمال. وعلى الرغم من تقارب المسارين بعد الربع 15 يبقى تأثير الضرائب واضحا في المدى القصير والمتوسط، حيث تحد من قوة استجابة الاستثمار وسرعة انتشار الصدمة عبر قناة رأس المال.

- **استجابة الأجر الحقيقي (W):** يظهر الأجر الحقيقي استجابة فورية وقوية لصدمة الإنتاجية نظرا لأن الأجر يعكس الإنتاجية الحدية للعمل في نموذج RBC، في الربع الأول بعد الصدمة يرتفع الأجر الحقيقي بنحو 19% فوق مستواه التوازني في الاقتصاد المعفي من الضرائب مقابل حوالي 16% فقط في الاقتصاد الخاضع لها، ويعكس هذا الفرق أن الضرائب تقلص الأجر الصافي الذي يتقاضاه العمال مما يضعف انتقال مكاسب الإنتاجية إلى دخولهم.

مع مرور الوقت يبدأ الأجر الحقيقي بالانخفاض تدريجياً ليصل إلى حوالي 14% بعد حوالي 10 أرباع في ظل غياب الضرائب مقابل 12% تقريباً في السيناريو الضريبي، وبعد 20 ربعاً يواصل الأجر انخفاضه ليبلغ حوالي 9% في الاقتصاد المعفي من الضرائب وقرابة 7% في وجود الضرائب، قبل أن يقترب من مستوى التوازن في حدود الربع 40 دون أن يتلاشى كلياً داخل هذا الأفق بسبب استمرار تأثير تراكم رأس المال الذي يتفاعل ببطء مع الصدمة.

وتكشف هذه الديناميكية عن أثر الضرائب في تخفيف استجابة الأجور للصدمات التكنولوجية؛ إذ تظل الأجور الحقيقية في الاقتصاد الخاضع للضرائب أقل بنحو 2-3% من سيناريو عدم الضرائب طوال فترة الاستجابة، ويعود هذا الاختلاف إلى أن الضرائب تقلل من صافي العائد على العمل مما يقلل الطلب على العمالة ويحد من تماثل الزيادة في الإنتاجية مع زيادة مماثلة في الأجور، وبذلك يؤكد مسار الأجور أن الضرائب تضعف قناة انتقال الصدمة عبر سوق العمل رغم من أنها لا تغير الشكل العام لديناميكية الأجور التي تظل تنازلية وطويلة الأمد في كلا السيناريوهين.

- **استجابة سعر الفائدة الحقيقي (R):** يستجيب سعر الفائدة الحقيقي فوراً وبسرعة لصدمة الإنتاجية نظراً لكونه يعكس الإنتاجية الحدية لرأس المال في نموذج RBC، فعقب الصدمة مباشرة يرتفع سعر الفائدة بنحو 0.5% فوق مستواه التوازني في الاقتصاد المعفي من الضرائب بينما يبلغ الارتفاع حوالي 0.6% في الاقتصاد الخاضع لها، ويعود هذا الفارق إلى أن الضرائب تقلل من تراكم رأس المال في حالة الاستقرار مما يجعل الإنتاجية الحدية لرأس المال أعلى نسبياً لحظة الصدمة، فتكون استجابة سعر الفائدة أقوى في سيناريو الضرائب.

ومع مرور الوقت يبدأ سعر الفائدة بالانخفاض بسرعة مع تراجع أثر الصدمة التكنولوجية، ليقترب من الصفر بحلول الربع 10 في كلا السيناريوهين، وبعد ذلك يدخل في منطقة سلبية طفيفة بين الربعين 10 و 20، مع انخفاضات بنحو -0.1%، مما يعكس تباطؤاً في العائد الحدي لرأس المال مقارنةً بالمستوى ساد مباشرة بعد الصدمة نتيجةً للتراكم التدريجي لرأس المال واستقرار عوائده.

على المدى الطويل يتقارب سعر الفائدة مع مستوى التوازن بحلول الربع 40 من العام تقريباً، مع استجابة السيناريو الضريبي أعلى قليلاً من السيناريو غير الضريبي خلال

الفترة الأولى قبل أن تتقارب المسارات بشكل شبه تام، ويظهر هذا النمط أن الضرائب تؤثر على استجابة سعر الفائدة في المدى القصير عبر رفع الإنتاجية الحدية الأولية لرأس المال، لكنها لا تغير ديناميكية التكيف على المدى المتوسط والطويل حيث يخضع سعر الفائدة أساساً لتطور مخزون رأس المال ومسار تلاشي الصدمة التكنولوجية. وبذلك تكشف استجابة سعر الفائدة أن الضرائب تعدل المرحلة الأولى من انتقال الصدمة، لكنها لا تؤثر بشكل جوهري على مسار التقارب للعودة إلى التوازن على عكس تأثيرها الكبير على الاستثمار ورأس المال.

- **استجابة الإنفاق الحكومي (G):** يظهر الإنفاق الحكومي سلوكاً مختلفاً اختلافاً جوهرياً في السيناريوهين نظراً لطبيعة التمويل العام، ففي غياب الضرائب يبقى الإنفاق الحكومي ثابتاً تماماً عند 0% طوال فترة الاستجابة؛ ولا تملك الحكومة موارد مالية يمكن أن تتأثر بالصدمة، وبالتالي لا يتغير إنفاقها بغض النظر عن تقلبات النشاط الاقتصادي. أما في الاقتصاد الخاضع للضرائب فيرتفع الإنفاق الحكومي فوراً بعد الصدمة بنحو 4% فوق مستواه التوازني، تعكس هذه الزيادة الفورية الارتفاع الحاد في الإيرادات الضريبية الناتجة عن ارتفاع الأجور وعوائد رأس المال عقب تحسن الإنتاجية، ترفع الصدمات التكنولوجية الإنتاج والدخل، وبالتالي تزداد الإيرادات الضريبية تلقائياً مما يسمح للحكومة بتوسيع إنفاقها في الفترة الأولى.

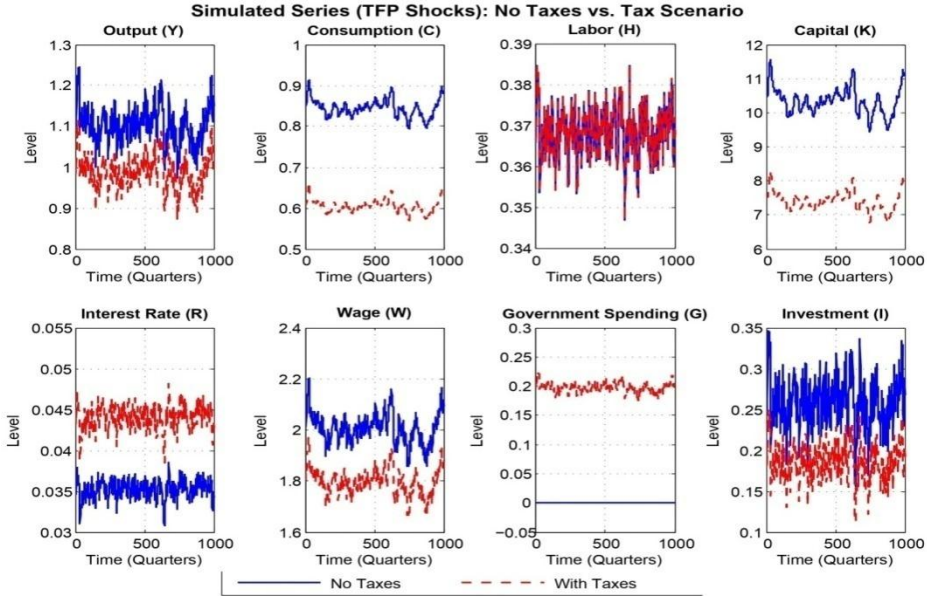
بمرور الوقت يبدأ الإنفاق الحكومي بالانخفاض تدريجياً مع تلاشي تأثير الصدمة، لينخفض إلى حوالي 2% بحلول الربع 10 ويستمر في الانخفاض إلى حوالي 1% بحلول الربع 20، على المدى الطويل يقترب الإنفاق من 0 بحلول نهاية الأفق (حوالي الربع 40) بالتزامن مع عودة الإيرادات الضريبية إلى مستوياتها الطبيعية مع تبديد الصدمة التكنولوجية.

تبرز هذه الاستجابة أن الإنفاق الحكومي يعمل كعامل استقرار تلقائي في الاقتصاد الخاضع للضرائب، فهو يتفاعل تلقائياً مع دورة الأعمال من خلال النظام الضريبي دون تدخل مباشر في السياسات، وخلافاً للمتغيرات الحقيقية الأخرى يعتمد مسار الإنفاق الحكومي كلياً على مستوى النشاط الاقتصادي من خلال الإيرادات الضريبية، مما يجعله أكثر ارتباطاً بالتقلبات وأكثر قدرة على تعميق التأثير التوسعي على المدى القصير وامتصاصه تدريجياً على المدى المتوسط.

بشكل عام تؤكد هذه النتائج أن الضرائب تعمل كمثبت تلقائي يقلل من قوة استجابة الاقتصاد للصدمات ويخفض ذروة النمو الناتجة عن الزيادة المفاجئة في الإنتاجية، ولكن ذلك يتم على حساب تراكم رأس المال والاستثمار والنشاط الاقتصادي على المدى المتوسط، وتكشف المقارنة بوضوح عن التوازن التقليدي بين الكفاءة الاقتصادية والاستقرار الدوري، فبينما يولد الاقتصاد المعفى من الضرائب دورات أعمال أقوى وأوسع نطاقاً يشهد الاقتصاد الخاضع للضرائب تقلبات أقل ولكنه يواجه أيضاً نمواً أضعف واستجابة أقل للصدمات التكنولوجية.

وبناء على ذلك يتوافق تحليلنا بوضوح مع التنبؤات النظرية لنموذج RBC ومع نتائج الدراسات الكلاسيكية؛ وتظهر المقارنة أن النتائج العددية لا تثبت صحة آليات النموذج فحسب، بل تطابق أيضاً الأنماط الموثقة في الدراسات السابقة بشأن دور الضرائب في إضعاف الاستجابة الاقتصادية لصدمات الإنتاجية.

الشكل 02: محاكاة السلاسل الزمنية في نموذج RBC



المصدر: من إعداد الباحثين بناء على مخرجات Dynare

تكشف السلاسل الزمنية المحاكاة في ظل صدمات الإنتاجية عن اختلافات هيكلية في ديناميكيات الاقتصاد بمرور الوقت، وتظهر بوضوح كيف يعيد وجود الضرائب أو غيابها تشكيل مستويات وتقلبات المتغيرات الحقيقية، بخلاف دوال الاستجابة للنبضات (IRFs) التي تسجل التأثير الهامشي والفوري للصدمة، يتيح تحليل السلاسل الزمنية فهما أعمق لمسار الاقتصاد على المدى المتوسط والطويل وكيفية تفاعل الصدمات التكنولوجية المتتالية مع بيئة اقتصادية تتميز بهياكل وعوائد حوافز مختلفة.

تشير النتائج إلى أن غياب الضرائب يؤدي إلى اقتصاد أكثر ديناميكية ومرونة، حيث تعمل المتغيرات الرئيسية "الإنتاج والاستهلاك والاستثمار وتراكم رأس المال" بمستويات أعلى وتظهر تقلبات أكثر وضوحاً، ينبع هذا السلوك من قوة آليات التضخيم الداخلي في نموذج RBC وخاصة قناة الاستثمار التي تعمل بكفاءة في اقتصاد غير مشوه، في المقابل تعيد الضرائب تشكيل المسارات الزمنية للمتغيرات من خلال تقليل العائد الصافي على العمل ورأس المال مما يخفف من الآثار التوسعية للصدمة، يؤدي هذا التعديل إلى انخفاض ملحوظ في الاستثمار وتباطؤ في تراكم رأس المال إلى جانب ارتفاع نسبي في سعر الفائدة واستقرار أكبر في الإنتاج والاستهلاك.

تبرز هذه الاختلافات أن الضرائب تعمل كعامل استقرار تلقائي فعال فهي تخفف من تقلبات الدورة الاقتصادية بمرور الوقت، ولكنها تفعل ذلك على حساب الكفاءة الاقتصادية ومستويات النشاط الاقتصادي الإجمالية، وبالتالي تقدم أدلة السلاسل الزمنية صورة شاملة للاقتصاد في ظل كلا النظامين موضحة أن التوازن بين "الاستقرار الدوري" و"الكفاءة الإنتاجية" يصبح أكثر وضوحاً عندما تنتشر الصدمات عبر بيئة قائمة على الضرائب تغير قوتها وقنوات انتقالها.

5. الخاتمة:

انطلقت هذه الدراسة من إشكالية أساسية تتعلق بكيفية تفاعل الضرائب وصددمات الإنتاجية ضمن نموذج RBC الموسع بالسياسة المالية، و مدى قدرة هذه الأخيرة على تعزيز الاستقرار أو تضخيم دورات الأعمال، ومن خلال بناء نموذج ديناميكي يدمج الضرائب والإنفاق الحكومي في إطار RBC، وإجراء محاكاة كمية لصدمة إنتاجية إيجابية،

تمكنت الدراسة من تحليل الاستجابات الزمنية لمتغيرات الاقتصاد الكلي الرئيسية: الناتج، الاستهلاك، الاستثمار، ساعات العمل، رأس المال، الأجور، سعر الفائدة، والإنفاق الحكومي.

وأظهرت النتائج العددية أن إدماج السياسة المالية يغير بشكل واضح ديناميكية الاقتصاد مقارنةً بالنموذج التقليدي؛ إذ بينت أن الضرائب تعمل كآلية تثبيط تلقائية عبر تقليص العائد الصافي على عوامل الإنتاج، مما يؤدي إلى استجابات أضعف وأقصر أمدا لصدمات الإنتاجية، فقد كان حجم التوسع في الناتج، والاستهلاك، والاستثمار، ورأس المال أكبر بكثير في غياب الضرائب ما يعكس قدرة الاقتصاد غير الخاضع للضرائب على تضخيم أثر الصدمة وخلق دورة أعمال أوسع، في المقابل أظهر الاقتصاد الخاضع للضرائب سلوكاً أكثر استقراراً بفضل انخفاض تقلبات المتغيرات الكلية، مما يؤكد الدور المستقر للسياسة المالية على المدى القصير والمتوسط، كما أبرزت الدراسة أن الاستثمار ورأس المال يمثلان القناتين الأكثر حساسية للسياسة الضريبية، وأن التفاعل بين آثار الإحلال والدخل يفسر استجابة العمل والأجور، بينما يعكس سلوك سعر الفائدة التعديل البطيء في الإنتاجية الحدية لرأس المال.

وبذلك تقدم الدراسة إجابة واضحة على الإشكالية المطروحة، فالضرائب تقلل من شدة انتقال الصدمات التكنولوجية وتحد من تفاقمها عبر قناة رأس المال، مما يمنح الاقتصاد قدراً من الاستقرار لكنه يأتي على حساب ديناميكيات النمو وقوة التوسع الاقتصادي، وتؤكد هذه النتائج أهمية دمج السياسة المالية ضمن نموذج RBC لفهم أكثر واقعية للدورات الاقتصادية، كما تفتح المجال لأبحاث مستقبلية تتناول دور أدوات مالية أخرى، مثل التحويلات الحكومية أو قواعد الإنفاق في تشكيل مسار النشاط الاقتصادي وضبط تقلباته. أما من حيث التداعيات السياسية تشير الدراسة إلى أن تصميم النظام الضريبي يمكن أن يشكل أداة فعالة لتحقيق التوازن بين الاستقرار الاقتصادي والكفاءة الإنتاجية، فالضرائب المرتفعة أكثر قدرة على تخفيف التقلبات قصيرة الأجل لكنها قد تُضعف النمو والاستثمار على المدى المتوسط، بينما تسمح الضرائب المنخفضة بديناميكية أكبر للنشاط الاقتصادي على الرغم من أنها تزيد من حساسية الاقتصاد للصدمات، وبالتالي يجب تبني سياسة ضريبية مضادة للتقلبات تراعي استقرار الحوافز على العمل والاستثمار، بما يحد من

تضخيم الصدمات الإنتاجية، كما نؤكد على ضرورة تنويع مصادر الإنتاج وتعزيز الإنتاجية خارج قطاع المحروقات لتقوية مرونة الاقتصاد الجزائري أمام الصدمات الحقيقية. ورغم قوة النتائج تواجه الدراسة قيوداً منهجية تتعلق بهيكل نموذج RBC نفسه، مثل افتراض وجود توقعات عقلانية كاملة، وغياب الاحتكاكات المالية أو النقدية، وإغفال السلوك الحكومي الأمثل أو القواعد المالية الأكثر تعقيداً، كما يعتمد النموذج على شكل مبسط للضرائب والإنفاق الحكومي دون تحليل للضرائب التصاعدية أو الإنفاق متعدد المكونات، وهو ما يحد من إمكانية تعميم النتائج على الاقتصاديات الحقيقية، وتشكل هذه القيود مجالا خصباً للبحوث المستقبلية التي يمكن أن تتضمن احتكاكات سوق العمل، قيود الاقتراض، السياسة النقدية، أو نماذج DSGE الأكثر واقعية لدراسة تفاعل السياسات الاقتصادية مع الصدمات في بيئة أكثر شمولاً.

6. قائمة المراجع:

- Allegret, J. P., & Benkhodja, M. T. (2015). External shocks and monetary policy in an oil exporting economy (Algeria). *Journal of Policy Modeling* , 37 (4), 652-667.
- Barseghyan, L., Battaglini, M., & Coate, S. (2013). Fiscal Policy over the Real Business Cycle: A Positive Theory. *Journal of Economic Theory* , 2223–2265.
- Baxter, M., & King, R. G. (1993). Fiscal Policy in General Equilibrium. *The American Economic Review* , 83 (3), 315-334.
- Benkhodja, M. T., Ma, X., & Razafindrabe, T. (2023). Oil Exporting Countries and Economic Diversification: The Role of Monetary and Fiscal Policies. *The Economic Research Forum (ERF)* (Working Paper No 1680).
- Braun, R. A. (1994). Tax Disturbances and Real Economic Activity in the Postwar United States. *Journal Of Monetary Economics* , 33, 441-462.

Burnside, C., Eichenbaum, M., & Fisher, J. D. (2004). Assessing the Effects of Fiscal Shocks. *Journal of Economic Theory*, 115: 89-117 , Journal of Economic Theory.

Cass, D. (1965). Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *The Review of Economic Studies* , 32(3), 233-240.

Günter, C. (1998). Intertemporal Effects of Fiscal Policy in an RBC Model. *Discussion Paper 02/1998*, , Series 1 (02/1998).

<https://www.dynare.org/>. (s.d.).

Koopmans, T. (1965). On the concept of optimal growth. In N. Holland (Ed.), *The Econometric Approach to Development Planning* (North Holland ed., pp. 225-287). Amsterdam.

Kydland, F. E., & Prescott, E. C. (1982). Time to Build and Aggregate Fluctuations. *Econometrica* , 50 (6), 1345-1370.

McGrattan, E. R. (1994). The Macroeconomic Effects of Distortionary Taxation. *Journal of Monetary Economics* , 33, 573-601.

Mitra, K., Evans, G. W., & Honkapohja, S. (2017). FISCAL POLICY MULTIPLIERS IN AN RBC MODEL WITH LEARNING. *Macroeconomic Dynamics* , 23 (1), 240-283.

Prescott, E. C. (1986). Theory Ahead of Business-Cycle Measurement. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* , 25, 11-44.

Ramsey, F. P. (1928). A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal* , 38 (152), 543-559.

Romer, D. (2012). *ADVANCED MACROECONOMICS* (Fourth ed.). (McGraw-Hill, Ed.) New York.

Solow, R. M. (1956). A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics* , 70 (1), 65-94.

Swan, T. W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *The Economic Record* , vol. 32(2), 334-361.

7. الملحق:

أ. الأسر: لحل مشكلة التعظيم يجب أخذ المشتقات الأولى لـ: الاستهلاك C_t ، ساعات العمل H_t ، رأس المال المستقبلي K_{t+1} .

$$\begin{aligned} \max_{C_t, H_t, K_{t+1}} \mathcal{L} &= E_t \sum_{i=0}^{\infty} \beta^t \{ [\log(C_t) + \eta \log(1 - H_t)] - \lambda_t [C_t + K_{t+1} \\ &\quad - (1 - \tau^H)W_t H_t - (1 - \tau^K)R_t K_t - (1 - \delta)K_t] \} \\ \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial C_t} &= \beta^t \left[\frac{1}{C_t} - \lambda_t \right] = 0 \\ \lambda_t &= \frac{1}{C_t} \quad (01) \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial H_t} = \beta^t \left[-\gamma \frac{1}{(1 - H_t)} + (1 - \tau^H)W_t \lambda_t \right] = 0$$

$$(1 - \tau^H) W_t \lambda_t = \frac{\gamma}{(1 - H_t)} \quad (02)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{t+1}} = -\lambda_t \beta^t [K_{t+1} - (1 - \tau^K)R_t K_t - (1 - \delta)K_t]$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial K_{t+1}} &= -\lambda_t \beta^t + \beta^{t+1} \lambda_{t+1} (1 - \tau^K)R_{t+1} + (1 - \delta) \\ &\quad - \lambda_t \beta^t + \beta^{t+1} \lambda_{t+1} (1 - \tau^K)R_{t+1} + (1 - \delta) = 0 \\ \lambda_t \beta^t &= \beta^{t+1} \lambda_{t+1} (1 - \tau^K)R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (03) \end{aligned}$$

سننتقل إلى الاستنتاجات النهائية من مشكلة التعظيم التي قمنا بها، ولمواصلة التقدم نقوم بمساواة المعادلة (01) و (02):

$$(1 - \tau^H) W_t \frac{1}{C_t} = \frac{\gamma}{(1 - H_t)}$$

$$\frac{(1 - \tau^H) W_t}{C_t} = \frac{\gamma}{(1 - H_t)}$$

$$(1 - H_t)(1 - \tau^H) W_t = \gamma C_t$$

إيجاد H_t :

$$1 - H_t = \frac{\gamma C_t}{(1 - \tau^H) W_t}$$

$$H_t = 1 - \frac{\gamma C_t}{(1 - \tau^H) W_t}$$

$$H_t = \frac{(1 - \tau^H) W_t - \gamma C_t}{(1 - \tau^H) W_t} \quad (04)$$

إذا أردنا الحصول على معدل الاستبدال الهامشي MRS نضرب الطرفين في C_t :

$$\frac{(1 - \tau^H) W_t C_t}{C_t} = \frac{\gamma C_t}{(1 - H_t)}$$

$$(1 - \tau^H) W_t = \frac{\gamma C_t}{(1 - H_t)}$$

$$(1 - \tau^H) W_t = \gamma \frac{C_t}{(1 - H_t)}$$

ننتقل الآن إلى الاستنتاج التالي الذي نحتاج للوصول إليه وهو معادلة أويلر، ولحلها نحتاج إلى إقران المعادلة (01) بالمعادلة (03):

$$\lambda_t = \frac{1}{C_t} \quad (01)$$

$$\lambda_t \beta^t = \beta^{t+1} \lambda_{t+1} (1 - \tau^K) R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (03)$$

يمكننا كتابة λ_t في المعادلة رقم (1) على الشكل التالي:

$$\lambda_t = \frac{1}{C_t} \Leftrightarrow \lambda_{t+1} = \frac{1}{C_{t+1}}$$

ومنه المعادلة (03) تصبح على الشكل التالي:

$$\beta^t \frac{1}{C_t} = \beta^{t+1} \frac{1}{C_{t+1}} (1 - \tau^K) R_{t+1} + (1 - \delta)$$

وهكذا يمكننا استخلاص معادلة أويلر:

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \frac{\beta^{t+1}}{\beta^t} (1 - \tau^K) R_{t+1} + (1 - \delta)$$

$$\frac{\beta^{t+1}}{\beta^t} = \beta^{t+1} * \beta^{-t} = \beta^{t+1-t} = \beta$$

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \beta(1 - \tau^K)R_{t+1} + (1 - \delta) \quad (05)$$

ب. الشركات: مشكلة التعظيم التي تواجهها الشركات لتعظيم أرباحها يمكن حلها بالطريقة التالية:

$$\max \Pi = A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} - W_t H_t - R_t K_t$$

لحل مشكلة تعظيم الشركات سنستخدم شروط الترتيب الأول للوصول إلى القرارات المثالية،

وذلك بتعظيم متغيرين هما رأس المال K_t وساعات العمل H_t

$$\frac{\partial \Pi}{\partial K_t} = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} H_t^{1-\alpha} - R_t$$

$$R_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} H_t^{1-\alpha}$$

$$R_t = \alpha A_t K_t^\alpha \cdot K_t^{-1} H_t^{1-\alpha}$$

$$R_t = \alpha \frac{A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha}}{K_t}$$

$$R_t = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad (1)$$

$$\frac{\partial \Pi}{\partial H_t} = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha-1} - W_t$$

$$W_t = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha-1}$$

$$W_t = (1 - \alpha) A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \cdot H_t^{-1}$$

$$W_t = (1 - \alpha) \frac{A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha}}{H_t}$$

$$W_t = (1 - \alpha) \frac{Y_t}{H_t} \quad (2)$$