تعزيز النمو الاقتصادي بتفعيل دور المقاولاتية ـ خلق الابتكار أنموذجا ـ

Promoting Economic Growth By Activating The Role of Entrepreneurship -Creating Innovation As a Model-

منصوري هواري[1]، تونسعدي حنان[2]
[1] جامعة أحمد دراية أدرار (الجزائر)، sayah.2013@yahoo.fr
[2] جامعة سيدي محمد بن عبد الله فاس (المغرب)

تاريخ الاستلام: 2021/05/18 تاريخ القبول: 2021/10/27 تاريخ النشر: 2021/12/12

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح نموذج نظري لتحليل دور المقاولاتية في خلق الابتكار وتعزيز النمو الاقتصادي على المدى الطويل، بالاعتماد على سلسلة عشوائية من الابتكارات وبالاعتماد على بناء نموذج يعمل على فكرة التدمير الخلاق بإمكانية استبدال منتج يتم احتكاره في السوق بمنتج آخر مقابل حيازة براءة الاختراع، توصلت الدراسة إلى أن عملية التدمير الخلاق تدمر الربح الاحتكاري بل تذهب إلى أبعد من ذلك حيث هذه النماذج تخلق بشكل طبيعي قضايا الاقتصاد والتي تعد مركز فهم أسباب النمو الاقتصادي وتوفر تصورات حول طبيعة التكنولوجيا، كما توصلت إلى إمكانية ظهور مقاومة محتملة في المستقبل من طرف أصحاب المصالح اتجاه التغير التكنولوجي.

كلمات مفتاحية: ابتكار، تدمير خلاق، نمو اقتصادي، تكنولوجيا، براءة اختراع.
تصنيفات JEL : C31, O47, O30, M13

Abstract:

This study aims to propose a theoretical model to analyze the role of entrepreneurship in creating innovation and promoting economic growth in the long term, By relying on a random chain of innovations and by relying on building a model that works on the idea of creative destruction with the possibility of substituting a product that is monopolized in the market by another product in exchange for possession of a patent. The study found that the process of creative destruction destroys monopoly profit, but goes further, as these models naturally create economic issues that are the center of understanding the causes of economic growth and provide insights about the nature of technology. It also identified the possibility of potential future resistance on the part of stakeholders to technological change.

Keywords: Creativity; Creative destruction; Economic Growth; Technology; Patent.
Jel Classification Codes: C31,O47, O30, M13.

المؤلف المرسل: منصوري هواري، **الإيميل:** sayah.2013@yahoo.fr

1. مقدمة:

أصبحت المقاولاتية والابتكار من بين العناصر الرئيسية لعملية التنمية الاقتصادية والحيوية لقدرة اقتصاد بلد ما للحفاظ على قدرتها التنافسية.

يجب أن تكون السياسات الرامية لتعزيز المقاولاتية وزيادة قدرات الابتكار لدى الشركات الصغيرة والمتوسطة واحدة من المجالات الرئيسية للاستراتيجيات الحكومية اتجاه الابتكار وينبغي على الحكومة أن تستهدف الشركات الصغيرة والمتوسطة والمقاولاتية كمصدر رئيسي محتمل للوظائف الجديدة للتعافي من الركود"(OCDE) O. f.-o., 2010)) .

الدافع وراء اهتمام الحكومة لتعزيز المقاولاتية والابتكار هو الرغبة في تسريع ديناميكية النمو الاقتصادي وخلق فرص العمل. من جانب، أثرت الأزمة المالية العالمية بدليل تحقيق معدلات نمو سلبية للناتج المحلي الإجمالي (GDP)،ارتفاع معدلات البطالة، انهيار الشركات وفشل البنوك (OCDE) O. d., 2016)). وحتى بدون هذه الأزمات الاقتصادية كان الاتجاه العام يتمثل في حدوث انخفاض مطرد في التوظيف بدوام كامل داخل المنظمات الكبرى، واستبدالها بوظائف في الشركات الصغيرة عالية النمو (Malin Brännback, 2014) . لا يقتصر نشاط المقاولاتية على خلق الوظائف بل يساهم في خلق الابتكار والذي يُمثل المصدر الرئيسي طويل الأمد للنمو الاقتصادي لاقتصاديات العالم. يُشير التحليل الاقتصادي لوجود علاقة قوية وايجابية بين مستوى الاستثمار الوطني في أنشطة البحث والتطوير (R&D) وعدد براءات الاختراع الناتجة في الاقتصاد ومستوى النمو الاقتصادي والعمالة (Timothy William Mazzarol, 2020).

يبحث المقاول فرص داخل السوق عن طريق إدخال منتجات وتقنيات تسويقية لتهيئة الموارد التي تعزز الإنتاجية داخل الاقتصاد وتخلق الثروة (Drucker, 1985)، فهو بذلك يمثل عاملا للابتكار و"مدمرا خلاقا" (Schumpeter, 1942). ويملك المقاول حس اليقظة كما أشار إليه(Kirzner, 1997) لاكتشاف الفرص. لكن أهم ما يُميز المقاول أنه "آخذ للمخاطرة Risk Taker" والمشاركة في تسويق الابتكارات التي تُعتبر محفوفة بالمخاطر. يمكن للمقاول أن يقود عمليات الاختراق في التكنولوجيا أو أساليب العمل والتسويق (Baumol, 1968)، حيث يتم وصف الإطار الشومبتري بناءا على نموذج أساسي للابتكارات التنافسية التي اقترحها لأول مرة (Philippe Aghion P. H., 1992) في عملهم "نموذج للنمو عن طريق التدمير الخلاق وتم تطويرها لاحقا(Phillipe Aghion, 2009) من بين آخرين.

إشكالية الدراسة: تحاول الدراسة الإجابة على التساؤل: ما مدى تأثير المقاولاتية في تحفيز الابتكار من وجهة نظرية النمو الداخلي؟

أهمية الدراسة: تتضح أهمية الدراسة من كونها تقدم نموذج يتعامل مع المدخلات المستخدمة في عملية الإنتاج. هذا النموذج مستوحى من نظرية التنظيم الصناعي الحديثة التي تُصور الابتكار كبعد للمنافسة الصناعية، يمكن تقدير هذه النماذج بسهولة باستخدام البيانات الجزئية على مستوى الشركة والتي تُوفر مجموعة من أدوات مجالات تجريبية نحو الاقتصاد الكلي والنمو الداخلي.

أهداف الدراسة:

-تقديم نموذج نظري لتحليل دور المقاولاتية لخلق الابتكار وعليه تعزيز النمو الاقتصادي في المدى الطويل.

-في هذا النموذج للنمو الداخلي يتم تحديد النمو فيه عبر سلسلة عشوائية من الابتكارات (العمودية) المُحسنة للنوعية أو إنتاجية.

-تقديم نموذج شومبتري باعتباره من نماذج النمو الداخلي بشكل مبسط.

الدراسات السابقة:

دراسة **(Philippe Aghion, 2004)**، قدمت الدراسة ما يسمى نهج شومبيتر لاقتصاد النمو، حيث يكون النمو مدفوعًا بشكل أساسي بالابتكارات الريادية التي هم أنفسهم يتأثرون بالبيئة المؤسسية. حيث ترى الدراسة بأن هذا المنهج قائم على أسس متناهية الصغر، وتشكك الدراسة في الانقسامات القديمة بين النمو واقتصاديات التنمية، حيث ترى بأنه يوفر الأدوات التحليلية للتصميم بالاعتماد على استراتيجيات ناجحة، وحيث أن المؤسسات المصغرة مناسبة لتحقيق تقارب سريع ونمو مستدام في البلدان ذات المستويات المتدنية للتكنولوجيا (Aghion, 2004) .

دراسة **(Mehmet Ugur, 2016)**، استعرضت هذه الدراسة الأصول النظرية لنماذج النمو التجريبية. بدءا بنماذج Solow و AK المستوحاة من النظرية الكلاسيكية الجديدة. حيث أثبت الدراسة أن كلا النموذجين لا يميزان بوضوح بين تراكم رأس المال والتقدم التكنولوجي. حيث يجمعان رأس المال المادي والبشري معًا. ثم ناقشت الدراسة نماذج نمو شومبيتر مع التدمير الإبداعي. حيث أثبت أن نماذج شومبيتر يمكن أن تعالج مجموعة واسعة من الإشكاليات خاصة التي لا يمكن معالجتها بشكل جيد من خلال النماذج الكلاسيكية الجديدة. (Ugur, 2016).

دراسة **(Iurii Bazhal, 2016)**، اشتمت الدراسة على ترجمة إلى الإنجليزية لمقدمة يوري بازال

من الطبعة الأوكرانية الأولى من الكتاب الشهير لجوزيف شومبيتر "نظرية التنمية الاقتصادية: تحقيق في الأرباح ورأس المال والائتمان، الفائدة ودورة الأعمال" التي تُرجمت للأوكرانية ونُشرت بلغة 2011 في ذكرى مرور 100 عام على تأسيسها. كشفت عن الأهمية المعاصرة لهذا الكتاب كمنافس لاستبدال المقاربات الكلاسيكية

الجديدة على أن تصبح الاتجاه السائد للنظرية الاقتصادية. نهج شومبيتر أثبت أهمية الابتكار الهيكلي في ظل التغيير التكنولوجي حيث يجب تحليل مدى امتثال هيكل الإنتاج الفعلي للتكنولوجيا الحالية والمستقبلية (Bazhal, 2016).

دراسة (Predrag Petrović, 2018)، خصصت الدراسة للاختبار التجريبي لحواجز المنافسة المؤثرة على نمو الإنتاجية ، جاءت نتائج التحليل الاقتصادي القياسي في مجموعتين، الأولى تضم 144 دولة (غير متحكم فيها للتعليم) و128 دولة (مراقبة للتعليم)، عند الاقتراب من حدود التكنولوجيا في البلدان ذات المستوى العالي تظهر إنتاجيتها بشكل أسرع من البلدان ذات المستوى المنخفض، يمكن ترشيد تأثير الحواجز بواسطة نموذج مجموعة منتجات أو ربما من خلال نمط U المقلوب بين المنافسة والابتكار، بغض النظر عن درجة التطور التكنولوجي للبلدان (Predrag Petrović, 2018).

التعليق على الدراسات السابقة: الدراسة تتفق مع الدراسات السابقة بجانب كبير خاصة من حيث نظرية شومبيتر حيث كانت هي الأساس في الجانب النظري، وركزت على دراسة التأثير بين ريادة الأعمال على تحفيز البحث والابتكار وتأثير هذا الأمر على الدفع باتجاه استبدال احتكار منتج في السوق بمنتج آخر.

2. التدمير الخلاق:

عام 1942، أشارJoseph Schumpeter في كتابه "الرأسمالية، الاشتراكية والديمقراطية أن العملية الاقتصادية تحدث عبر عملية "التدمير الخلاق". وفق Schumpeter، يعتبر المُقاول الذي يملك فكرة منتج جديد طريقة لإنتاج منتج قديم القوة المُحركة للعملية، وعند دخول شركة المُقاول السوق فتتميز بدرجة من القوة الاحتكارية بسبب ابتكارها. ميزة الأرباح الاحتكارية لدخول الشركة الجديدة للسوق أمر جيد للمستهلكين، لكنها سيئة للمنتجين المنافسين، إذا كان المُنتج الجديد أكثر كفاءة من القديم فمن الممكن أن يخرج المنتجون الحاليون من مجال الأعمال، (Agnes Benassy-Quere, 2019). ويخلص Schumpeter أن استمرار عملية "التدمير الخلاق" يسمح بزيادة ناتج شركة المقاول وإمكانية التمتع بالأرباح الاحتكارية سيخلق حافز لشركات منافسة للاستثمار في أنشطة البحث والتطوير لتستمر العملية. تؤدي زيادة أنشطة R&D في الاقتصاد لخلق تأثيرات خارجية إيجابية.

التدمير الخلاق عبارة تولد النمو الاقتصادي وهو الكأس المقدسة (Holy Grail) للنشاط الاقتصادي: يحدث النمو كما أشار Schumpeter بالإنتاج من أشخاص جدد أو بطرق جديدة (Mandelbaum, 2014). لكن التدمير الخلاق له عواقب سيئة يعني خلق وظائف ولكن أيضا تدمير وظائف، شركات وقطاعات اقتصادية بأكملها هذا يعني أنه لا ينبغي حماية الصناعات المتدهورة، بل ينبغي تشجيع

استبدال الشركات والصناعات الحالية بالقادمين الجدد كمحرك للابتكار والنمو الاقتصادي.

إحدى أمثلة حول عملية التدمير الخلاق، تجارة التجزئة للعملاق الأمريكي "شركة Walmart": تبدو تجارة التجزئة نشاطا ساكنا نسبيا لكنها شهدت معدلات كبيرة من التقدم التكنولوجي. على سبيل المثال، من خلال تحسين مراقبة المخزون، أساليب التسويق وأداء موظفي الإدارة والتقنيات استطاعت Walmart خلق طرق جديدة لجلب السلع للمستهلكين بأقل تكلفة مقارنة بتجار التجزئة التقليدين.

لمواجهة مشكلة كونك ضحية التدمير الخلاق، يلجأ المُنتجون المحليون للسلطة السياسية لتوقيف دخول المنافسين الجدد الأكثر كفاءة (شركة Huawei الصينية في السوق الأمريكية): لأن النمو الاقتصادي الذي يقوده السوق يخلق فائزين وخاسرين، حاول تجار التجزئة في أمريكا استخدام نظام الأراضي المحلية لوقف زحف Walmart نحو أسواقها، تؤدي تكاليف مثل هذه القيود على الدخول لخفض وتيرة التقدم التكنولوجي. في أوروبا، أين قيود الدخول صارمة مقارنة مع الولايات المتحدة لم يظهر في تلك الاقتصاديات تُجار تجزئة كبار مثل Walmart، ولازال نمو إنتاجية تجارة التجزئة منخفضا.

النماذج الشومبترية من وجهة نظر المجتمع كالشركات الساعية لتعظيم الأرباح، أو هل العائد الاجتماعي Social return من الأبحاث أكبر أو أصغر من العائد الخاص Private return ، هناك تأثيرات، عندما تقوم شركة بخلق تكنولوجيا ستضع شركات أخرى في أفضل وضعية بتقديم قاعدة معرفية كحجر أساس لأبحاثها المستقبلية، ما يسمى بتأثيرات "الوقوف على الأكتاف Standing on shoulders" تيمنا برسالة Issac Newton للفيزيائي الألماني Johannes Kepler ".من الجانب الثاني، عندما تقوم شركة بالاستثمار في الأبحاث يمكنها أن تضع شركات أخرى في أسوأ حال ما لم تحاول أن تصبح أول مكتشف للتكنولوجيا التي قامت شركة أخرى باختراعها أثناء دورة الأعمال، وتُسمى هذه الازدواجية لجهود الأبحاث بتأثير "الدوس على أصابع القدم.

3. Schumpeter حول النمو الداخلي وموجات التغير التكنولوجي: يؤيد التاريخ الحديث ادعاءات Schumpeter في أن انطلاق عصر النمو الاقتصادي الحديث مع أوائل القرن التاسع عشر دفع بقوة التدمير الخلاق. لكن تلك الانطلاقة لم تشمل أجزاء العالم فقد زاد نصيب الفرد من الدخل باستمرار منذ أكثر من 200 عام لكن بشكل غير متكافئ (زرواط، 2018).

يتميز "رواد التكنولوجيا Technological Leaders" بتوليد نوع خاص من النمو الاقتصادي المدفوع بالتقدم التكنولوجي القوي، على سبيل المثال، بعد أن اخترع

James Watt مُحرك البخار المُحَسن عام 1776، عرفت قطاعات النسيج والسكك الحديدية، السفن البخارية توسعا كبير، وأصبح كل قطاع مصدر مولد للتقدم التكنولوجي مما حفز التقدم التكنولوجي.

سمي هذا النوع بالنمو الداخلي Endogenous Growth" فهو يعبر عن التقدم التكنولوجي الذي ينبثق عن أعمال داخلية في الاقتصاد. يؤدي التقدم التكنولوجي لرفع GDP والذي بدوره يخلق حوافز القيام بالمزيد من الابتكار طالما أن مستوى GDP المرتفع سيتيح إمكانية أكبر لتحقيق أرباح عالية من بيع المنتجات والعمليات الجديدة.

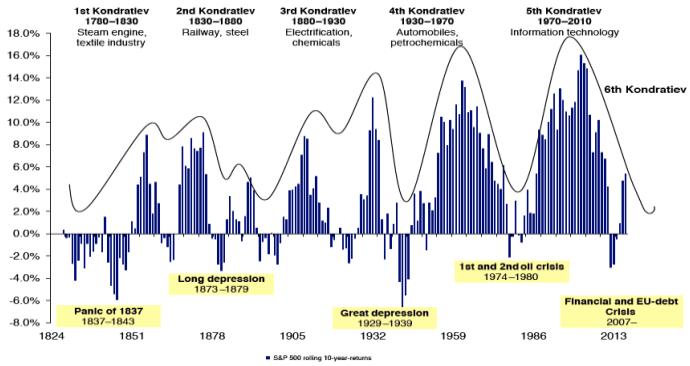
يرى الاقتصاديون أن النمو الداخلي "عملية ديناميكية متزايدة وواسعة النطاق في اقتصاد مكون من سلسلة ردود أفعال": تُحفز الابتكارات المزيد من الابتكارات وتُحافظ على حيوية عملية النمو تماما كما هو الحال في تفاعل السلسلة النووية. على وجه خاص، تتمثل الآلية الأساسية في أن خلق ابتكارات جديدة يُؤدي لنمو GDP والذي بدوره يزيد من قدرة السوق على شراء المزيد من الابتكارات.

منذ بداية الثورة الصناعية كانت هناك موجات من التغير التكنولوجي تتجمع بسبب الحوافز الناجمة عن تزايد حجم السوق وإمكانية أنشطة R&D للجمع بين التكنولوجيات الجديدة: نتكلم هنا عن عصر البخار والكهرباء، عصر السيارات والطائرات، هناك العديد من النظريات بحثت حول موجات التغير التكنولوجي لكن أهمها بدون أدنى شك–والأكثر تأثيرا-في التاريخ الاقتصادي هي نظرية المفكر الاقتصادي الروسي Nikdai Kondratiev الذي عمل أثناء الثورة الروسية على أعظم أعماله "الدورات الاقتصادية الرئيسية" المنشورة عام 1925.

يحدد أنصارKondratiev أربعة إلى ستة موجات طويلة من التغيير التكنولوجي يتم تسليط الضوء على إحداها من خلال الشكل (1).

تتمثل أول موجات Kondratiev في فترة اختراع "المحرك البخاري" بين 1780 إلى 1830 لأن المُحرك البخاري أول تقدم للنمو الاقتصادي الحديث. وتتمثل الموجة الثانية للطفرة التكنولوجية في انفجار قطاع بناء السكك الحديدية والذي يرجع لـ 1830 وبنيت على محرك البخار وصناعة المعادن، استطاعت هذه التكنولوجيات تحويل الاقتصاديات الوطنية والاقتصاد العالمي بخفض تكاليف النقل بشكل كبير وبالتالي قدرتها على ربط الأسواق البعيدة، كما أصبح بالإمكان الآن شحن السلع الأولية (مثل إمدادات الفحم أو إنتاج الحبوب والأخشاب عبر البحار) بصورة مُربحة وتداولها في الأسواق الدولية.

الشكل 1: موجات Kondratiev **للتغيير التكنولوجي**



Source: Datastream; Illustration: Allianz Global Investors Capital Market Analysis

ثالث موجة للتكنولوجيا هي عصر الكهرباء والذي مر بمراحل من الاكتشافات الرئيسية لفيزياء الكهرباء التي تعود لنهاية القرن الثامن عشر على يد Benjamin Franklin و Michael Faraday، بعدها قام Thomas Edison و George Westinghouse بتطبيق المعرفة العلمية المتنامية في مجال الكهرباء وقدموا الإضاءة الكهربائية والمصابيح المتوهجة في شوارع المدينة ثم الكهرباء في المنازل. وأدى توليد الكهرباء عن طريق التربينات البخارية التي تعمل بالفحم والطاقة الكهرومائية لخلق صناعة جديدة لتوليد الطاقة الكهربائية (Arthur M., 2019).

حدثت الموجة التكنولوجية الرابعة من 1880 إلى 1930 أو عصر السيارات يمكن إضافة عصر الطيران الحديث في النصف الأول من القرن العشرين. بدأ التوسع الحقيقي في أوائل القرن العشرين بفضل نموذج T عام 1908 الذي بُني بتكلفة منخفضة مع ابتكار Henry Ford لخط التجميع الحديث.

الموجة الخامسة تعود لعام 1970 إنها موجة تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT) التي ظهرت بفضل الثورة الرقمية. بنيت على فكرة إمكانية تخزين المعلومات المعقدة على شكل 0 و 1 bits (فتات) وهذه الفئات يمكن معالجتها بدقة من خلال اختراعات مثل "ترانزستورات Transistors" والألياف البصرية. وأدى عصر ICT لظهور "اقتصاد المعرفة" الذي يسمح بتخزين كمية البيانات ومعالجتها، ليتم استخدامها في قطاعات الاقتصاد.

مكن اختراع الهواتف المحمولة من جعل ICT ثورة متنقلة تسهل وصول المعلومة. وبربطها مع التقدم المحرز في علوم الفضاء وأصبحت ICT تتيح تقدم في تحديد المواقع الجغرافية، رسم الخرائط، إضافة للقدرة على نقل تلك المعلومات عبر الأقمار الصناعية، الألياف البصرية. في الثمانينات، كانت جميع الهواتف ترتبط بخطوط أرضية ثابتة وأغلب سكان العالم لا يملكون هاتفا، لكن بدءا من عام 1990 كان هناك حوالي 50 مليون مشترك في الهاتف الخلوي يعيشون في البلدان ذات الدخل

المرتفع. وعام 2014، هناك ما يقرب من 7 مليار مشترك في الهاتف النقال ومليار مستخدم للهاتف الذكي. وفي عام 2020 معظم مناطق العالم وقعت ضمن نطاق اللاسلكي العريض للإنترنت التي مكنت تداول المعلومات فوريا.

3. نموذج النمو الشومبتري: في هذا العنصر نناقش النسخة الموسعة من نموذج النمو الشومبتري (Philippe Aghion U. A., 2015) الذي يدرج قوة التدمير الخلاق في عملية النمو الاقتصادي، حيث يسمح النموذج ببقاء الشركات الحالية في السوق ما لم يتم استبدالها بمبتكر جديد، وعليه يُساوي متوسط العمر المتوقع للشركة (المدة الاحتكارية) معكوس المعدل الإجمالي للابتكار الذي يتحدد بدلالة عشوائية الأبحاث وتتضمن معدل التدمير الخلاق.

من المهم الإشارة للفكرة التي يقوم عليها نموذج النمو الشومبتري لفهم وتبسيط التعقيد الرياضي الذي ينطوي عليه النموذج: يستثمر المقاولون في أنشطة R&D التي تُعزز إنتاجية (نوعية) السلع الوسيطية (الآلات) المستخدمة في إنتاج السلع النهائية- تُمثل هذه الابتكارات المُعززة للإنتاجية محركا للتقدم التكنولوجي لكن في المقابل (Barro, 2004) ، ولأن المقاولون يبحثون عن تعظيم الأرباح، يكون حجم الاستثمار الذي يقوم عليه اكتشاف الابتكارات مبنيا على قرارات اقتصادية، التفكير في استثمار مجال R&D كنشاط يُولد سلسلة ابتكارات تنعكس في الخصائص الخاصة للسلع الوسيطية: ابتكار نسخة $(k+1)$يُولد سلعة وسيطية نسخة $(k+1)$ذات إنتاجية(A_{k+1}) تعمل على استبدل السلعة الوسيطية(k)ذات إنتاجية(A_k)، حيث تكون إنتاجية السلعة الجديدة أعلى من سابقتها بنحو$(\lambda \succ 1)$مع(k)هو عدد الابتكارات التي حدثت خلال فترة زمنية معينة.

يتم وصف نموذج النمو الشومبتري وفق الخطوات التالية (Acemoglu, 2009):

1.3 بناء النموذج: يتكون اقتصاد Schumpeter من قطاع السلعة النهائية، السلع الوسيطية وقطاع الأبحاث. تُوجد هناك سلعة رأسمالية وحيدة تُنتج من قبل شركة (مقاول) واحدة مُحتكرة لسوق السلعة الوسيطية تملك براءة الاختراع، والتي تُستخدم في قطاع السلعة النهائية لإنتاج السلعة الاستهلاكية. يتكون قطاع الأبحاث من عدد الباحثين الهادفين لخلق نسخة جديدة من تلك السلعة الوسيطية التي تستخدم في السلعة النهائية. يمكن لقطاع الأبحاث بيع براءة اختراع تصميمه لشركة إنتاج السلعة الوسيطية الجديدة التي تحتكر هذا السوق إلا أن يتم استبدالها بمُنتج آخر. يدمج النموذج فكرة التدمير الخلاق تنص على إمكانية وجود خطر استبدال المُوردين الحاليين للسلعة الوسيطية من وافدين جدد، وتؤثر على القيمة التي ستدفعها شركة السلعة الوسيطية

مقابل حيازة براءة الاختراع، يعيش الاقتصاد في الزمن المتصل ويضم عدد متصلا (L)من الأفراد الخالدين يتمتعون بتفضيلات خطية مخصومة بمعدل (ρ):

$$U = \int_0^{\infty} Y_t \ell^{-\rho t} dt$$

في ظل فرضية التفضيلات الخطية (حيادية الخطر)، يكون معدل الفائدة دائما مُساويا معدل التفضيل الزمني $(\rho = r)$،كل فرد يُوفر وحدة واحدة من خدمة العمل، يتم تخصيصها بين قطاعي الإنتاج والأبحاث. في التوازن، يكون الأفراد غير متحيزين للعمل في هذا القطاع أو ذاك، هناك سلعة استهلاكية "نهائية" عند الزمن (t)يتم إنتاجها بشكل تنافسي باستخدام سلعة وسيطية واحدة، ليكن:

$$Y_t = A_{tk} x_{tk}^{\alpha} \qquad (1)$$

حيث $(1 \succ \alpha \succ 0)$و (x_{tk})كمية السلعة الوسيطية المُستخدمة لإنتاج السلعة النهائية للنسخة الحالية (k)، (A_{tk})هي إنتاجية السلعة الوسيطية المستخدمة حاليا لإنتاج النسخة (k). يُشير $(k = 0,1,2,...)$لنسخة (نوعية) السلعة الوسيطية، وكل نسخة تتميز بمستوى إنتاجية خاصة بها: إذا كانت شركات السلعة النهائية تستخدم سلعة وسيطية (x_k)، فإنها بشكل ضمني تستخدم مستوى إنتاجية (A_k)- (x_k)هو عدد وحدات الآلة المُستخدمة و (A_k)مدى كفاءة تلك الآلة. نفترض خادم جهاز كمبيوتر IBM قديم $(k = 1)$بإنتاجية (A_1)، بعد ذلك طَورت IBM خادما $(k = 2)$بإنتاجية $(A_2 \succ A_1)$، حتى لو استخدمت الشركة نفس عدد الخوادم $(x_1 = x_2)$، إلا أنها تُنتج مزيدا من المخرجات بالخادم الجديد بدلا من نسختها السابقة.

يتم إنتاج السلعة الوسيطية في إطار المنافسة الاحتكارية باستخدام العمالة فقط كمُدخل إنتاج بتكنولوجيا وحدة بوحدة: أي أن وحدة واحدة من تدفق العمالة في قطاع إنتاج السلعة الوسيطية يُستخدم لإنتاج وحدة واحدة من مدخل السلعة الوسيطية. ليكن (x_t)تُمثل كمية الإنتاج الحالي لمدخل السلعة الوسيطية وحجم العمالة المُوظفة بقطاع إنتاجها على السواء:

$$L_E = x_{tk}$$

يتم توليد النمو الاقتصادي عن طريق الابتكارات المحسنة لنوعية السلعة الوسيطية المُستخدمة في السلعة النهائية: إذا كان هناك سلعة وسيطية بنوعية (A)، فإن الابتكار الجديد سيُدرج سلعة وسيطية (آلة) جديدة في عملية الإنتاج بنوعية (λA)حيث $(\lambda \succ 1)$: يتضمن الابتكار اختراع نسخة جديد من السلعة الوسيطية تستبدل نسختها

السابقة وتزيد من معلمة التكنولوجيا (A)بعامل ثابت $(\lambda \succ 1)$. تشير هذه الفكرة لخاصية "التدمير الخلاق" المميزة لعملية النمو: في إطار منافسة من نوع Bertrand، يقوم المبتكر الجديد بإخراج الشركة المُنتجة للسلعة الوسيطية ذات النوعية (A)من السوق طالما أنه يُنتج سلعة أفضل منه وعليه، يفترض النموذج تغير هوية المبتكر (المبتكر الجديد شخص مختلف عن المبتكر السابق).

ترفع الابتكارات الناتج فقط إذا اشترت شركات السلع النهائية أحدث نسخة من السلعة الوسيطية. تبيع شركات السلع الوسيطة جميع إصدارات السلعة الرأسمالية بنفس السعر، لذلك تشتري شركات السلعة النهائية أحدث نسخة فقط لأنها تُمثل أعلى مستوى من الإنتاجية. بهذه الطريقة، سيعمل الاقتصاد دائمًا بأحدث التقنيات (النوعية الرائدة).

يتم نمذجة تكنولوجيا الابتكار استنادا للتنظيم الصناعي الحديثة (Tirole, 1988)، كل عامل يخلق معدل تدفق (η)من الابتكار الجديد، وإذا كان لدينا (L_{Rt})وحدة من العمل المُستخدمة في R&D سيصل الابتكار الجديد خلال الوحدة الزمنية الحالية بمعدل Poisson يُساوي (ηL_{Rt})-المعدل الذي يحدث فيه الابتكار في قطاع الأبحاث في وحدة زمنية مما يدل أن زيادة حجم العمالة المستخدمة في قطاع R&D يزيد من معدل تدفق الابتكارات.

2.3 حل النموذج

معادلات موازنة الأبحاث و سوق العمل: التركيز على مسار النمو التوازني، يكون فيه تخصيص العمالة بين الإنتاج (x)والأبحاث (L_R)ثابتا عبر الزمن. توصف عملية النمو (ديناميكية الاقتصاد) وفق معادلتان أساسيتان تُمثلان العمود الفقري لنموذج النمو الشومبتري، المعادلة الأولى هي معادلة توازن سوق العمل:

$$L = L_E + L_R = x_k + L_R \quad (2)$$ التي

تعكس فكرة تساوي إجمالي العمالة الكلية خلال فترة زمنية لمجموع العمالة المستخدمة في الإنتاج وأنشطة R&D (وفق الطلب الموجود في قطاع التصنيع ومجال R&D).

تعكس المعادلة الثانية عدم تحيز الأفراد في التوازن بين الانخراط في نشاط R&D أو العمل في قطاع السلعة الوسيطية، نُسميها معادلة "موازنة الأبحاث" أو شرط الدخول الحر التي تُحدد حجم العمالة المُخصصة للأبحاث في التوازن–الجزء الباقي من التحليل يُركز على هذه المعادلة الثانية.

ليكن (w_k) معدل الأجر الحالي المشروط بوصول (k)عدد من الابتكارات من الزمن 0 للزمن الحالي (t)(ولأن الابتكار هو المصدر الوحيد لتغير النموذج، ستبقى كل المتغيرات الاقتصادية ثابتة في المجال الزمني بين ابتكارين متتابعين). ليكن (V_{k+1}) صافي القيمة الحالية لمُبتكر النسخة $(k+1)$المقبلة.

خلال مجال زمني قصير (dt)بين ابتكار النسخة (k)و $(k+1)$،يُواجه فرد ما الخيار: إما يُخصص وحدة من العمل في الوقت الحالي بقطاع التصنيع (إنتاج الآلة) وفق معدل الأجر الحالي $(w_t dt)$، أو يُخصص وحدة العمل بقطاع R&D– هذه الحالة سيبتكر باحتمال (ηdt)بعدها يتلقى (V_{k+1})، في حين لن يحصل على شيء إذا فشل في الابتكار. في هذه الحالة، تُصبح القيمة الحالية للأرباح التي يتلقاها المبتكر (V_{k+1})متغيرا عشوائي لأن تاريخ وصول ابتكار $(k+1)$ مُحدد باحتمال (ηL_R) لكل وحدة زمنية.

يتم التعبير عن معادلة موازنة الأبحاث (شرط الدخول الحر):

$$w_k = \eta V_{k+1} \qquad (3)$$

يُمثل الجانب الأيسر قيمة ساعة واحدة لإنتاج السلعة الوسيطية، الجانب الأيمن القيمة المتوقعة لساعة واحدة من الأبحاث باحتمال تدفق ابتكار (η)مضروبا بقيمة (V_{k+1}). شرط الدخول الحر أن يتساوى الأجر بقطاع R&D بصافي تدفق الأرباح(الذي يُساوي (ηV_{k+1}))طالما أنه بنوعية الآلة الحالية (A)، يُؤدي زيادة عامل في قطاع R&D لاكتشاف آلة جديدة ذات نوعية (λA)بمعدل تدفق (η).

إذا اكتشف مخترع نسخة جديدة سيحصل على براءة اختراع (من قبل الحكومة) يبيعها لشركة السلعة الوسيطية ولا تستطيع شركة السلعة الوسيطية التي تُنتج النسخة (k)شراء براءة اختراع النسخة $(k+1)$. يتم تحديد صافي القيمة الحالية للأرباح-قيمة براءة الاختراع (V_{k+1})-وفق معادلة Bellman أو معادلة الأصول التالية:

$$rV_{k+1} = \pi_{k+1} - \eta L_R V_{k+1}$$

تشير المعادلة (rV_{k+1})الدخل المتوقع لحيازة رخصة ابتكار آلة النسخة $(k+1)$خلال وحدة زمنية (π_{k+1})تدفق الأرباح الحالية المتحصل عليها من محتكر السلعة الوسيطية $(k+1)$ ناقصا $(\eta L_R V_{k+1})$ الخسارة المتوقعة لرأس المال بسبب التدمير عندما يُستبدل المُبتكر للسلعة $(k+1)$ بمُبتكر جديد يخسر (V_{k+1}) واحتمال تدفق الخسارة يُساوي معدل وصول الابتكار (ηL_R).

لاحظ أن العنصر $(\eta L_R V_{k+1})$يلتقط جوهر نموذج النمو الشومبتري: عندما يصل ابتكار جديد يخسر المحتكر الحالي موقعه الاحتكاري ويستبدل بآلة أخرى ذات نوعية أعلى، وانطلاقا من تلك النقطة الزمنية يتلقى أرباحا وقيمة صفرية. بعبارة أخرى، قيمة (V_{k+1})لابتكار عدد $(k+1)$يُساوي صافي القيمة المتوقعة للأصول المُحقق إلا أن يختفي بمعدل متوقع (ηL_R).

المعادلة تعكس "تأثير Arrow" أو "تأثير الاستبدال Replacement Effect" الذي يعني ضمنيا أن الداخل الجديد هو الذي يقوم بالابتكار، أي (ηL_R)هو معدل التدفق الذي يُستبدل به المخترع الحالي بالجديد. هناك سبب يجعل المبتكر الحالي لا ينخرط في الأبحاث لأن الباحثين لديهم إمكانية الوصول للتكنولوجيا الحالية (A_k)، وبالتالي فإن قيمة المُبتكر الحالي في خلق الابتكار المقبل هو $(V_{k+1}-V_k)$وأقل من قيمة (V_{k+1})الخاصة بالباحثين الجدد.

إذا مكن الابتكار وصول المخترع الناجح لتدفق ربحي (π_{k+1})، فالقيمة الدائمة المقابلة لها (π_{k+1}/r). لكن مع ذلك، هناك معدل التدمير الخلاق (ηL_R)مما يعني أن:

$$V_{k+1}=\frac{\pi_{k+1}}{r+\eta L_R} \qquad (4)$$

قيمة الابتكار (V_{k+1})تساوي تدفق الأرباح مقسوما على معدل الفائدة المُعَدل بالخطر $(r+\eta L_R)$يتمثل الخطر أن يتم إخراجك بمبتكر جديد. لاحظ زيادة(ηL_R) سيُخفض (V_{k+1})- كلما توقع إجراء مزيد الأبحاث كانت المدة المحتملة لتمتع مخترع الابتكار المُقبل بالأرباح الاحتكارية أقصر. أو بعبارة أخرى، وجود احتمال مرتفع لوصول ابتكار جديد يعني إمكانية استبدال السلعة الوسيطية الحالية بسرعة أكبر و الذي يعني انخفاض قيمة براءة اختراعها.

الأرباح، R&D و النمو الاقتصادي في الحالة المستقرة: يمكن إيجاد حل للربح التوازني (π_{k+1})، حجم R&D التوازني (L_R)عن طريق الحل العكسي (للوراء). بدلالة إنتاجية السلعة الوسيطية، نعمل على حل تدفق الربح التوازني للمبتكر الحالي ثم نرجع خطوة للوراء لنُحدد حجم R&D التوازني باستخدام المعادلتين (2)و(3).

الربح التوازني: بافتراض نسخة (k)من الابتكارات وصلت حتى الزمن (t)، يعني أن السلعة الوسيطية الأعلى نوعية فقط متاحة للاستخدام بقطاع السلعة النهائية: تُعطى الإنتاجية الحالية للسلعة الوسيطية $\left(A_k=\lambda^k A_0\right)$. و لأن إنتاج السلعة النهائية يعمل في إطار المنافسة الكاملة، سيبيع محتكر السلعة الوسيطية هذا المدخل ذات النوعية (A_k) بسعر مُساو للناتج الحدي:

$$p_k=\frac{\partial\left(A_k x^{\alpha}\right)}{\partial x}=A_k\alpha x^{\alpha-1} \qquad (5)$$

الآن، يتم إنتاج السلعة الوسيطية باستخدام وحدة من العمل، ويختار المحتكر الكمية (x)من أجل:

$$\pi_k = \max_x \{p_k x - w_k x\} \quad (6)$$

تحت القيد (5)، مع (w_k)تُمثل تكلفة إنتاج (x)وحدة من السلعة الوسيطية. يعني شرط الدرجة الأولى (بعد استبدال قيمة (p_k)في المعادلة 6):

$$\alpha^2 A_k x^{\alpha-1} = w_k$$

بدمجها مع المعادلة (3) نجد سعرا توازنيا:

$$p_k \equiv p = \frac{w_k}{\alpha}$$

يساوي هامشا ثابتا (الهامش الاحتكاري $1/\alpha$)على التكلفة الحدية ومستقل عن نوعية السلعة المستخدمة (k). المعادلة تفسر لماذا تقوم شركات السلع النهائية بشراء نسخة واحدة من السلعة الرأسمالية ولماذا النسخة الأحدث: لأن كل شركة وسيطة تفرض نفس السعر على وحدة من السلعة الوسيطية، فشراء النسخة القديمة مكلف. ولأن الإنتاجية الأعلى تتجسد في النسخة الأحدث، ستسعى شركات السلعة النهائية لشرائها دون النسخ السابقة، هذا يعني أن الاقتصاد يعمل دائمًا عند مستوى النسخة(k) دون النسخ $(k-1)$أو $(k-2)$من السلعة الوسيطية.

بالنظر لشراء شركات السلع النهائية أحدث نسخة من السلعة الوسيطية فقط، ستحتكر شركة سلعة وسيطة واحدة فقط (الشركة التي تملك براءة اختراع الإصدار الأول) هذا السوق. على ذلك، تحصل هذه الشركة على الربح التوازني وفق المعادلة:

$$\pi_k = \frac{1-\alpha}{\alpha} w_k x \quad (7)$$

والذي يُساوي $(1-\alpha/\alpha)$مُضروبا في فاتورة الأجور (معدل الأجر مضروبا بعدد العمال) في قطاع السلعة الوسيطية.

حجم R&D التوازني: ننظر الآن لاعتماد معدل تدفق الابتكار (ηL_R)على حجم العمالة المُخصصة في قطاع الأبحاث: بدمج المعادلات (4) و(7) بالمعادلة (3)، يُمكن كتابة معادلة الشرط الحر كالآتي:

$$w_k = \eta \frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right) w_{k+1} x}{r + \eta L_R^*} \quad (8)$$

على مسار النمو المتوازن، تُصبح جميع المتغيرات الكلية (الناتج، الأجور و الأرباح) مُضروبة بـ(λ)عندما يصل ابتكار جديد، لدينا:

$$w_{k+1} = \lambda w_k$$

و بالتالي تُصبح معادلة مُوازنة الأبحاث:

$$w_k = \eta \frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\lambda w_k x}{r+\eta L_R^*}$$

بقسمة طرفي المعادلة على (w_k):

$$1 = \eta \frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\lambda x}{r+\eta L_R^*}$$

يمكن حل معادلة حجم R&D التوازني (8) $\left(L_R^*\right)$ كدالة تابعة لمعلمات الاقتصاد. بدمجها مع معادلة سوق العمل (1)، يستوفي المستوى التوازني للأبحاث $\left(L_R^*\right)$في الحالة المستقرة المعادلة التالية مع ($\rho = r$):

$$1 = \eta \frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\lambda\left(L - L_R^*\right)}{\rho+\eta L_R^*} \qquad (9)$$

أو

$$L_R^* = \frac{\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\lambda\eta L - \rho}{\eta + \lambda\left(\frac{1-\alpha}{\alpha}\right)\eta} \qquad (10)$$

يكفي افتراض قيد $(\rho \prec \lambda(1-\alpha/\alpha)\eta L)$لضمان R&D موجب في التوازن.

يقدم تحليل المعادلة (10) عددا من الملاحظات : بالخصوص يزيد المستوى التوازني للأبحاث $\left(L_R^*\right)$مع:

-زيادة إنتاجية تكنولوجيا R&D (مقاسا بـ η) أو حجم الابتكارات(مقاسا بـ λ)أو زيادة حجم السكان (L)الذي يزيد الربح الحدي، يُقلص التكلفة الحدية للأبحاث و يُشجع القيام بأنشطة R&D.

-مع انخفاض (α)، لأن بوجود درجة عالية من (α)يُصبح قطاع السلعة الوسيطية أكثر تنافسية، وينقص حافز القيام بـ R&D لانخفاض الأرباح الاحتكارية للمبتكر الناجح.

-وأخيرا مع انخفاض معدل الفائدة أو معدل التفضيل الزمني $(r = \rho)$ يزيد الربح الحدي للأبحاث برفع القيمة الحالية للأرباح الاحتكارية و يُشجع بذلك القيام بـ R&D.

معدل النمو المتوقع في الحالة المستقرة: بتحديد R&D التوازني، يحسب معدل النمو المتوقع على المدى الطويل، بما أن النمو الاقتصادي يحدث نتيجة الابتكارات التي

ترفع معلمة الإنتاجية (A_k)، فمعدل النمو الاقتصادي يتناسب ومعدل نمو معلمة الإنتاجية (A_k). تدفق السلعة الاستهلاكية (أو الناتج النهائي) تُنتج خلال مجال زمني بين ابتكار (k) و $(k+1)$ يُساوي:

$$Y_k = A_k x^{\alpha} = A_k \left(L - L_R^*\right)^{\alpha}$$

تتناسب مع إنتاجية السلعة الوسيطية (A_k) و $\left(L_R^*\right)$ المُحددة وفق المعادلة (10)، مما يعني أن:

$$Y_{k+1} = \lambda Y_k \qquad (11)$$

حيث يُشير (k) لتتابع وصول الابتكار $(k = 1,2,3...)$، لكن ماذا سيحدث لتطور الناتج النهائي كدالة تابعة للزمن (t)؟ نعلم بدلالة المعادلة (11) أن لوغاريتم الناتج النهائي $(\log(Y_t))$ يزيد بحجم مُساو $(\log(\lambda))$ كل مرة يحدث فيها ابتكار جديد. لكن مع ذلك، يخضع المجال الزمني الذي يقع بين ابتكاريين متتابعين للعشوائية مما يعني أن المسار الزمني للوغاريتم الناتج النهائي $(\log(Y_t))$ هو دالة ذات خطوة عشوائية، حيث يُساوي حجم كل خطوة $(\log(\lambda) \succ 0)$ و المجال الزمني بين كل خطوة يتم توزيعها بشكل أسي وفق المعلمة (ηL_R^*).

للتبسيط، بأخذ مجال زمني بين (t) و $(t+1)$ باحتمال $\left(\eta L_R^*\right)$، تنجح الشركات البحثية في اكتشاف الابتكار رقم $(k+1)$ و عليه:

$$\log(Y_{k+1}) - \log(Y_k) = \log(\lambda) = \log(A_{k+1}) - \log(A_k)$$

مع احتمال $\left(1 - \eta L_R^*\right)$، تفشل الشركات البحثية في الابتكار مما يعني أن:

$$\log(Y_{k+1}) - \log(Y_k) = 0$$

وعليه، يُساوي معدل نمو الاقتصاد المُتوقع بين (k) و $(k+1)$:

$$E(\gamma) \equiv E\left(\log(Y_{t+1}) - \log(Y_t)\right) = \eta L_R^* \log(\lambda) + \left(1 - \eta L_R^*\right) \times 0$$

حيث يُمثل الجانب الأيسر من المعادلة مُتوسط معدل النمو. في الحالة المستقرة، يُصبح متوسط معدل النمو الاقتصادي في الحالة المستقرة (وفق قانون الأعداد الكبيرة):

$$\gamma^* = \eta L_R^* \log(\lambda) \qquad (12)$$

بدمج معادلة (10) في هذه المعادلة، يُمكننا معرفة تأثير تغير المعلمات على متوسط معدل النمو: زيادة حجم سوق العمل (L) أو انخفاض معدل الفائدة (r) أو درجة

منافسة السوق (α)سيزيد من $\left(L_R^*\right)$و بالتالي $\left(\gamma^*\right)$. من جانب آخر، زيادة حجم الابتكار (λ)أو إنتاجية R&D (η) يزيد من النمو مباشرة (زيادة $\eta\log(\lambda)$) و بشكل غير مباشر عبر $\left(L_R^*\right)$.

3.3 أمثلية Pareto: نقوم بمقارنة الاستثمار التوازني في R&D ومتوسط معدل النمو في الاقتصاد اللامركزي مع الاستثمار في R&D و متوسط معدل النمو الذي يختاره المخطط الاجتماعي لتعظيم القيمة الحالية المتوقعة للاستهلاك (Y_t). و لأن كل ابتكار يرفع الناتج النهائي بنفس المعامل (λ)، فإن السياسة المثلى لابد أن تضمن مستوى ثابت من الأبحاث، تُعطى المنفعة المتوقعة:

$$U=\int_0^{\infty}\ell^{-\rho t}Y_t dt=\int_0^{\infty}\ell^{-\rho t}\left(\sum_{k=0}^{\infty}P(k,t)\,A_k x^{\alpha}\right)dt \qquad (13)$$

حيث $P(k,t)$ هو احتمال وصول (k)عدد من الابتكارات حتى الزمن (t) . و مع افتراض خضوع عملية الابتكار لقانون Poisson مع معلمة (ηL_R):

$$P(k,t)=\frac{(\eta L_R t)^k}{k!}\ell^{-\eta L_R t}$$

وعليه يختار المخطط الاجتماعي التوليفة (x,L_R)لتعظيم المنفعة المتوقعة تحت قيد مورد العمل (المعادلة 1). و لأن $\left(A_k=\lambda^k A_0\right)$، يُمكن إعادة كتابة دالة المنفعة المُتوقعة من الشكل:

$$U(L_R)=\frac{A_0(L-L_R)^{\alpha}}{r-\eta L_R(\lambda-1)}$$

وعليه، يستوفي مستوى الأبحاث التوازني اجتماعيا (ηL_R)شرط الدرجة الأولى $U'\left(L_{R_{SP}}\right)=0$ ويعادل:

$$1=\eta\frac{\left(\frac{1}{\alpha}\right)(\lambda-1)\left(L-L_{R_{SP}}\right)}{\rho-\eta L_{R_{SP}}(\lambda-1)} \qquad (14)$$

يُنتج هذا المستوى من الأبحاث متوسط معدل نمو يُساوي: $\gamma_{SP}=\eta L_{R_{SP}}\log(\lambda)$

يعتمد كون متوسط معدل نمو اقتصاد السوق (γ^*)أكبر أو أصغر من المعدل الأمثلي (γ_{SP})على إذا كان مستوى الأبحاث التوازني (L_R^*)أكبر أو أصغر من المستوى الأمثلي اجتماعيا $(L_{R_{SP}})$.

بمقارنة المعادلة (9) التي تُحدد (L_R^*)بالمعادلة (14) المحددة $(L_{R_{SP}})$، تظهر ثلاث اختلافات:

يظهر الاختلاف الأول عندما يكون معدل الخصم الاجتماعي $\rho-\eta L_{R_{SP}}(\lambda-1)$ في المعادلة (14) أقل من معدل الخصم الخاص $\rho+\eta L_R^*$ في المعادلة (9). يُشير هذا الاختلاف لوجود "تأثيرات انتشارية للأبحاث": يأخذ المخطط الاجتماعي في الحسبان استمرار فوائد الابتكار المقبل للأبد، بينما تُهمل الشركات البحثية الخاصة أوزان هذه الفوائد التي تحدث مع تتابع الابتكارات.

يرتبط الاختلاف الثاني في عامل $(1-\alpha)$الذي يظهر في الجانب الأيمن من المعادلة (9) دون المعادلة (14) و يعكس "تأثير الملائمة Appropriability Effect": أي عدم قدرة المُحتكر الخاص على ملائمة تدفق الإنتاج بالكامل، يُمكنه فقط تخصيص جزء $(1-\alpha)$من هذا الناتج. يميل هذا التأثير أيضا لتوليد استثمار أقل في R&D في ظل اقتصاد السوق.

الفارق الثالث هو العامل $(\lambda-1)$في بسط المعادلة (14) الذي يستبدل (λ)في الجانب الأيمن من المعادلة (9) ويُمثل تأثير "سرقة الأعمال": لا تأخذ الشركة البحثية الخاصة بعين الاعتبار الخسارة التي يتكبدها المبتكر السابق بسبب ابتكارها الجديد، على عكس المخطط الاجتماعي الذي يأخذ في الحسبان تدمير الابتكار الجديد العائد الاجتماعي للابتكارات السابقة. يخلق هذا التأثير استثمارا أكبر بكثير في R&D في ظل اقتصاد السوق.

تميل الآثار الانتشارية وتأثيرات الملائمة لجعل متوسط معدل النمو في ظل اقتصاد السوق أقل من مستواه الأمثلي اجتماعيا (مما يعني أن التوازن التنافسي ليس أمثليا من نوع Pareto). في المقابل، تميل تأثيرات سرقة الأعمال لجعل R&D ومتوسط معدل النمو في اقتصاد السوق أعلى من المستوى الأمثلي اجتماعيا. و لأن هذه التأثيرات تتعارض مع بعضها البعض، يُمكن أن يكون متوسط معدل النمو أكبر أو أقل من معدل النمو الأمثلي في الحالات:

تميل التأثيرات الانتشارية والملائمة للهيمنة إذا كان حجم الابتكارات (λ) قريبا من الواحد وعليه $(L_{R_{SP}} \succ L_R^*)$، بينما تميل تأثيرات سرقة الأعمال للهيمنة إذا كانت هناك قوة احتكارية كبيرة ((α) قريبة من الصفر) وبالتالي $(L_{R_{SP}} \prec L_R^*)$: سيكون معدل نمو الاقتصاد اللامركزي مُفرطا (أكبر من النمو الأمثلي) هذه الإمكانية الجديدة تُمثل أهم نتيجة لفكرة التقادم (التدمير الخلاق) في النمو الاقتصادي.

4. خاتمة:

قدمت الورقة النسخة الشومبترية لنماذج النمو الداخلي تشمل على عملية تدمير خلاق تضمن أن تحل المنتجات أو الآلات الجديدة محل النماذج القديمة و تحل الشركات الجديدة محل المنتجين الحاليين.

يتميز هذا النموذج بإظهار ابتكارات تُؤدي لتحسينات مستمرة في نوعية المنتجات والتقنيات وبالتالي يُصبح وصف النمو الاقتصادي الذي ينبثق عن هذه العملية من نواح كثيرة أكثر واقعية. على وجه الخصوص، لا ينطوي التقدم التكنولوجي دائما على ظُهور منتجات أو آلات جديدة مُكملة للمنتجات الحالية، بل يتجسد غالبا في ظهور منتجين ذوي جودة عالية يستبدلون المنتجين الحاليين. ووفق تأثير الاستبدال لـ Arrow يعني هذا وجود حافز قوي للوافدين الجدد للانخراط في الأبحاث لأن المنتجات الجديدة عالية الجودة ستحل محل المنتجات الحالية، وفي إطار الاقتصاد اللامركزي تكون جهود R&D الهادفة لتحسين النوعية مرتفعة جدا بسبب الحافز الساعي وراء الحصول على الإيرادات الاحتكارية لأصحاب المناصب الحالية، وعليه تُصبح عملية التدمير الخلاق مُحرك النمو الاقتصادي.

من الأفكار المُنشقة عن النظرية الشومبترية، يتأتى النمو في ظل تضارب محتمل للمصالح، تُدمر عملية التدمير الخلاق الربح الاحتكاري لأصحاب المراكز الحالية مما يُثير احتمال ظُهور سياسات تشويهية كوسيلة لحماية ريع أصحاب المناصب الحالية. بل تذهب هذه النماذج أبعد من ذلك لأن عملية التدمير الخلاق تخلق بشكل طبيعي قضايا الاقتصاد السياسي التي تُعد في مركز فهم الأسباب الرئيسية للنمو الاقتصادي وتُوفر تصورات حول الطبيعة الداخلية للتكنولوجيا و المُقاومة المحتملة اتجاه التغير التكنولوجي.

5. قائمة المراجع:

(OCDE), O. d. (2016, 01 01). Financing SMEs and entrepreneurs 2016 :An OECD scoreboard. Paris: OECD Publishing.

(OCDE), O. f.-o. (2010, 06 01). *SMEs, Entrepreneurship and Innovation.* Consulté le 01 10, 2021, sur https://www.oecd.org/cfe/smesentrepreneurshipandinnovation.htm

Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth.* (P. U. Press, Ed.) Princeton, New Jersey.
Aghion, P. (2004). *Growth and Development: A Schumpeterian Approach.* Department of Economics, USA: Harvard University.
Agnes Benassy-Quere, B. C.-F. (2019). *Economic Policy: Theory and Practice* (Vol. 2 nd Edition). New York: Oxford University Press.
Arthur M., J. D. (2019). *Openness to Creative Destruction: Sustaining Innovative Dynamism.* London: Oxford University Press.
Barro, R. a.-i.-M. (2004). *Economic Growth* (Vol. 2 nd Edition). Cambridge, MA: McGraw-Hill.
Baumol, W. J. (1968). Entrepreneurship in economic theory. *The American Economic Review , 58* (2), pp. 64-75.
Bazhal, I. (2016). *The Theory of Economic Development of J.A. Schumpeter: Key Features.* Kyiv, Economics Department, Ukraine: National University of Kyiv-Mohyla Academy.
Drucker, P. (1985). *Innovation and entrepreneurship: Practises and Proncoples.* (F. Edition, Ed.) London: London: Heinemann.
Kirzner, I. M. (1997). Entrepreneurial discovery and the competitive market process: An Austrian approach. *Journal of Economic Literature , 35* (1), pp. 69–70.
Malin Brännback, A. L. (2014). *Understanding the Myth of High Growth Firms: The theory of the greater fool.* New York: Springer Verlag.
Mandelbaum, M. (2014). *'The Road to Global Prosperity* . New York: Simon & Schuster.
Philippe Aghion, P. H. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction . *Econometrica Society , 60* (2), pp. 333-335.
Philippe Aghion, U. A. (2015). The Schumpeterian Growth Paradigm. *The Annual Review of Economics , 7* (1), pp. 563-564.
Phillipe Aghion, P. H. (2009). *The Economics of Growth.* Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
Predrag Petrović, G. N. (2018). Schumpeterian Growth Theory: Empirical Testing of Barriers to Competition Effect. *ECONOMIC ANNALS , LXIII* (217), pp. 1-31.
Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy.* London: Harper & Brothers.
Timothy William Mazzarol, S. R. (2020). *Entrepreneurship and Innovation: Theory , Practice and Context.* London: Springer Singapore.

Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization.* Cambridge: Mass.: MIT Press.

Ugur, M. (2016). *Modeling Growth: Exogenous, endogenous and Schumpeterian growth models.* London, Greenwich Political Economy Research Centre (GPERC): University of Greenwich Business School.

أمين حواس، فاطمة الزهراء زرواط. (2018). *مقدمة في النمو الاقتصادي*. عمان: دار المناهج للنشر.