مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٦) العدد (١)
الإصدار الثامن عشر
(١-٢١) ٢٠٢٣

اقتصاد المعرفة وأثره في تحقيق التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية

د. فيفيان نصرالدين

أستاذ مساعد، قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة

مريم باريده

باحث ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة

أشواق المنتشري

باحث ماجستير، قسم الاقتصاد، كلية الاقتصاد والإدارة، جامعة الملك عبد العزيز، جدة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

نشر إلكترونياً بتاريخ: ٦ مارس ٢٠٢٣م

Abstract

The study aimed to identify the impact of the knowledge economy on sustainable development in the KSA during the period (2000-2019). To measure the effect of the variables, three models of Multiple Linear Regression Analysis were described, to express the relationship between the six knowledge indicators as independent variables, and the three dimensions of sustainable development as dependent variables. By identifying the variables and hypotheses to be tested, descriptive tests were conducted, and the general trend of the variables was identified, by means of the statistical program E-views. The results showed a direct relationship between carbon dioxide (CO_2) emissions as a dependent variable and each of: the domestic investment index, the growth rate of per capita GDP, total enrollment in higher education, and ICT commodity exports. In addition to the existence of a direct relationship between GDP as a dependent variable and each of: net foreign direct investment flows, and total enrollment in higher education. On the other hand, the study showed an inverse relationship between total

patents and the dependent variables (CO_2 and GDP). Finally, the study showed that foreign direct investment flows did not affect the development of the environmental dimension (CO_2), in addition to the fact that each of the domestic investment index, GDP per capita growth rate, and ICT commodity exports did not affect the development of the economic dimension (GDP).

Keywords: Knowledge Economy, Carbon Dioxide Emissions, Average per capita GDP, and Information Technology Goods Exports.

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر الاقتصاد المعرفي على التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية خلال فترة (2000-2019). ولقياس أثر المتغيرات تم توصيف ثلاث نماذج لتحليل الانحدار الخطي المتعدد، للتعبير عن العلاقة بين مؤشرات المعرفة الست كمتغيرات مستقلة، وبين أبعاد التنمية المستدامة الثلاث كمتغيرات تابعة. وبتحديد المتغيرات والفرضيات المطلوب اختبارها، تم إجراء الاختبارات الوصفية، كما تم التعرف على الاتجاه العام للمتغيرات، بواسطة البرنامج الاحصائي E-views. وأظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كمتغير تابع وكلاً من: مؤشر الاستثمارات المحلية، ومعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال. بالإضافة إلى وجود علاقة طردية بين إجمالي الناتج المحلي كمتغير تابع وبين كلاً من: من صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة، واجمالي الملتحقين بالتعليم العالي. ومن ناحية أخرى، فقد أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية بين إجمالي براءات الاختراع والمتغيرات التابعة (CO_2، GDP). وأخيراً، فقد أظهرت الدراسة عدم تأثير تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة على تنمية البعد البيئي (CO_2)، بالإضافة إلى عدم تأثير كلاً من مؤشر الاستثمارات المحلية، معدل نمو نصيب الفرد من GDP، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال على تنمية البعد الاقتصادي (GDP). أما فيما يخص البعد الاجتماعي، فقد أظهرت الدراسة عدم معنوية النموذج ككل.

الكلمات المفتاحية: اقتصاد المعرفة، انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات.

*** الإطار العام للدراسة**

*** المقدمة**

يشهد العالم تطوراً سريعاً في مختلف المجالات الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، هذا إلى جانب التطورات العلمية والمعرفية التي أصبحت تشكل أساساً لتطور اقتصاديات الدول، حيث تعتبر المعرفة وبناء قدرات الإنسان من أهم المكتسبات للاقتصاد، وذلك باعتباره عنصراً أساسياً في العملية الإنتاجية. فامتلاك المعرفة واستثمارها بشكل صحيح سوف يضيف إضافة حقيقية لأي اقتصاد في العالم ويعتبر نقطة تحوله إلى اقتصاد قائم على المعرفة،

حيث أصبحت المعرفة مورداً حديثاً يسهم في التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وقد ازداد تركيز الدول على تطوير جانب المعرفة لما له من إضافات جمة في تطوير المجتمع وزيادة إنتاجيته ومن ثم توفير فرص للعمل. وبشكل عام، نجد أن أعلى معدلات النمو الاقتصادي كائنة في الدول التي لديها إمكانات معرفية أكبر وتهتم بالابتكار والتكنولوجيا والبحث والتطوير.

وبشكل عام، تسعى الدول خلف المعرفة من أجل تحقيق التنمية المستدامة Sustainable Development لاقتصادها، وذلك لترقية مستوى الحياة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية لمجتمعاتها، وتحفيزهم على المساهمة في تقدم المجتمعات. ويتم ذلك من خلال العديد من الاستراتيجيات/الخطط التطويرية التي تعين الدولة في الاستفادة من ثرواتها الطبيعية المتاحة بشكل أمثل، وتحقيق الرفاهية لأفراد المجتمع الحالي دون إلحاق الضرر بالأجيال القادمة. وتتضمن التنمية المستدامة ثلاث أبعاد رئيسية، أولاً، البعد الاقتصادي –والذي يهدف إلى زيادة إيرادات الدولة، توفير فرص العمل، إشباع احتياجات الأفراد الأساسية، تحسين البنية التحتية، والعمل على تكميش الفجوات/الفوارق الاقتصادية والاجتماعية بين الطبقات المختلفة في المجتمع–. ثانياً، البعد الاجتماعي –والذي يهدف إلى الارتقاء بمستوى التعليم والصحة وزيادة الانفاق عليهما، الاهتمام بجانبي البحث والابتكار، وتقليل معدلات الفقر في الدولة–. وأخيراً، البعد البيئي –والذي يختص بحماية البيئة ومواردها الطبيعية–.

وبناء على ما سبق، تستهدف هذه الدراسة قياس أثر عدد من مؤشرات اقتصاد المعرفة على أبعاد التنمية المستدامة المتمثلة في البعد البيئي (انبعاثات CO_2)، والبعد الاجتماعي (معدل البطالة)، والبعد الاقتصادي (GDP) في المملكة خلال الفترة (2000–2019). واعتماداً على كل من المنهج الوصفي/التحليلي والمنهج القياسي التطبيقي، تناقش هذه الدراسة في المقدمة مشكلة البحث، أهميته، أهدافه، منهجية الدراسة، أهم الدراسات السابقة ذات العلاقة، والنموذج القياسي لتحليل البيانات عن طريق الانحدار الخطي المتعدد (OLS) وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي E-views، ومن ثم عرض أهم النتائج والاستنتاجات.

*** مشكلة الدراسة**

تطمح المملكة للوصول باقتصادها الوطني إلى صفوف اقتصاديات الدول المتقدمة، وذلك من خلال تنويع قاعدتها الاقتصادية من اقتصاد معتمد على النفط بشكل كبير إلى اقتصاد معرفي يركز على تطوير جوانب البحث والابتكار والتكنولوجيا. ويتضح ذلك من خلال رؤية المملكة Vision 2030، والتي تهدف الى إحداث تحول وطني يسعى لزيادة أعداد الأبحاث العلمية اهتماماً بجانب التعليم والتطوير، بالإضافة إلى جانب التكنولوجيا والاتصال.

ومما سبق تسعى هذه الدراسة إلى الإجابة على التساؤل التالي: ما هو أثر مؤشرات اقتصاد المعرفة على أبعاد التنمية المستدامة في المملكة العربية السعودية؟

*** أهداف الدراسة**

يسعى الباحثات من خلال هذه الدراسة إلى تحقيق عدة أهداف، تتمثل في الآتي:–

١– التعرف على اقتصاد المعرفة ومؤشراته، المتمثلة في: صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة، مؤشر الاستثمارات المحلية، معدل نمو نصيب الفرد من GDP، إجمالي الملتحقين

بالتعليم العالي، صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وإجمالي براءات الاختراع.

٢- التعرف على أبعاد التنمية المستدامة، المتمثلة في: البعد البيئي، البعد الاجتماعي، والبعد الاقتصادي.

٣- قياس أثر اقتصاد المعرفة على أبعاد التنمية المستدامة.

*** أهمية الدراسة**

تستمد الدراسة أهميتها من مدى أهمية اقتصاد المعرفة في الوقت الحاضر، وذلك من حيث تأثيره على كل من مستوى الفرد والاقتصاد ككل، حيث تعد المعرفة مفتاح نمو الاقتصاد. بالإضافة إلى ذلك نجد أن هذه الدراسة تكتسب أهميتها من خلال استعراضها لأهم الدراسات السابقة المرتبطة باقتصاد المعرفة عالمياً واقليماً ومحلياً.

*** منهجية الدراسة**

استندت هذه الدراسة إلى المنهج الوصفي والقياسي لدراسة تأثير الاقتصاد المعرفي على التنمية المستدامة بمختلف أبعادها -البعد البيئي، البعد الاجتماعي، والبعد الاقتصادي- في المملكة. وقد تم استخدام هذه الأبعاد في المنهج القياسي لتقدير العلاقة بين الاقتصاد المعرفي كمتغير مستقل -معبراً عنه بمؤشرات المعرفة- وأبعاد التنمية المستدامة كمتغير تابع. وعليه، فقد تم توصيف نماذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد (OLS).

*** أهم مصطلحات الدراسة**

١- اقتصاد المعرفة Knowledge Economy وهو الاقتصاد الذي يدور حول الحصول على المعرفة، كيفية استخدامها وتوظيفها، والإبداع والابتكار فيها، وذلك لإحداث جملة من التغيرات الاستراتيجية في المحيط الاقتصادي ككل، بهدف تحسين جودة الحياة بمختلف مجالاتها، الاستخدام الأمثل للعقل البشري -كرأس مال معرفي- والتطبيقات التكنولوجية الحديثة (الهاشمي وآخرون، 2007).

٢- انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO_2 Emissions وهي تلك الانبعاثات التي تصدر في الأساس من حرق الوقود الأحفوري وصناعة الأسمنت. وتشمل هذه الانبعاثات ثاني أكسيد الكربون الذي ينطلق أثناء استهلاك الوقود بمختلف أنواعه -الصلبة والسائلة والغازية-، بالإضافة إلى حرق الغاز والذي يعد أحد أشكال التلوث الهوائي والذي يتسبب بشكل رئيسي في حدوث ظاهرة احتباس الحراري[1] (البنك الدولي، 2019).

٣- متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي Average per capita GDP وهو متوسط نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي، ويمكن الحصول عليه بقسمة الناتج المحلي الإجمالي بالأسعار الجارية على عدد السكان (الهيئة العامة للإحصاء، 2019).

[1] الزيادة التدريجية في درجة حرارة أدنى طبقات الغلاف الجوي المحيط بالأرض، مما يؤدي الى رفع درجة حرارة الأرض وينتج ذلك عن زيادة انبعاثات الغازات التي يتكون معظمها من بخار الماء، ثاني أكسيد الكربون والميثان وبعض الغازات الأخرى.

٤- صادرات سلع تكنلوجيا المعلومات Information Technology Goods Exports وهي جميع الصادرات ذات الصلة بسلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال، والتي يتم تصديرها من المقيمين إلى غير المقيمين، كما يواكبها -غالباً- تغير في الملكية، كالاتصالات السلكية واللاسلكية، الصوت والفيديو، الحاسبات الآلية وتوابعها، والمكونات الإلكترونية، وغير ذلك (البنك الدولي، 2020).

*** الأدبيات والدراسات السابقة**

ظهر مفهوم الاقتصاد القائم على المعرفة (KBE) knowledge-based economy لأول مرة في نهاية التسعينيات، على الرغم من أن Peter Drucker قد صاغ هذا المصطلح من قبل -في عام 1969- في عمله "عصر الانقطاع" The Age of Discontinuity. (Drucker ,1969) وبحسب منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، يعرف الاقتصاد المعرفي Knowledge Economy (KE) أو الاقتصاد القائم على المعرفة بأنه وصف لاتجاه الاقتصاديات المتقدمة نحو الاعتماد -في الغالب- على المعرفة، المعلومات، والأيدي العاملة الماهرة (OECD، 1996). إذ أن المكون الرئيسي لاقتصاد المعرفة هو الاعتماد الأكبر على الفكر والقدرات أكثر من المدخلات المادية أو الموارد الطبيعية (Snellman and Powel, 2004). كما أشارت إليه مؤتمن (2004)، بأنه ذلك الاقتصاد الذي يتمحور حول المعرفة -ابتكارها، استخدامها وتوظيفها، الحصول عليها، والمشاركة فيها- ليعمل على تحسين نوعية مختلف جوانب الحياة -من خلال رأس المال/العقل البشري، التطبيقات التكنولوجية المتطورة، وتوظيف البحث العلمي- لتصبح أكثر مرونة في الاستجابة لتحديات العولمة[2] والتنمية المستدامة[3] (مؤتمن،2004).

ويمكن قياس مدى تطور الاقتصاد المعرفي من خلال تطور البحث العلمي، وذلك وفقا لعدد الأبحاث والمقالات المنشورة عنه في مدة زمنية معينة (Aparicio et al, 2021). وقد تم تقسيم هذه المدة -من قبل Aparicio إلى الفترة الأولية (1990-2005) وفترة التوسع (2006-2020). وبسبب التغييرات والأحداث في الاقتصاد العالمي حول هذا الموضوع، وجد الباحثون أن الفترة الثانية -فترة التوسع- قد شهدت أهم إنتاج للمقالات والأبحاث حول الاقتصاد القائم على المعرفة. وقد أثر الاستخدام الهائل لتكنلوجيا المعلومات والاتصالات Information and Communication Technology (ICT) على المجتمع وطريقته في إنتاج المعرفة بدرجة كبيرة، سوآءا من

[2] العولمة: هو مصطلح يشير الى العملية التي يصبح العالم من خلالها مترابطا ويعزز الترابط بين شعوب العالم في إطار مجتمع واحد حيث تتكامل الاقتصادات القومية وتتحول الى اقتصاد عالمي

[3] التنمية المستدامة: هو مصطلح اقتصادي اجتماعي يهتم بالتنمية البيئية والاجتماعية والاقتصادية ويهدف الى تحسين الظروف المعيشية لكل فرد بالمجتمع وتطوير وسائل الإنتاج واساليبه واستخدام الموارد المتاحة لتلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على الوفاء باحتياجاتها

الناحية الاقتصادية أو السياسية أو الاجتماعية (Aparicio et al ,2021). وقد أدت هذه التغيرات –الاقتصادية والسياسية والاجتماعية– التي يشهدها العالم إلى ضرورة التحول نحو ذلك الاقتصاد الذي يستند على المعرفة كعنصر أساسي في التنمية –اقتصاد المعرفة– بالاعتماد على عدداً من المقومات، كالابتكار، التطوير، والتعليم، بالإضافة إلى تكنلوجيا المعلومات والاتصالات (محمد، 2019).

ومما لا شك فيه، أن الثورة العلمية والتكنلوجية، قد أدت إلى تزايد الاهتمام بالاقتصاد المعرفي في الوقت الراهن، إذ تمثل المعرفة مصدرا هاماً للقوة الدافعة إلى التقدم والارتقاء، كما أنها مصدر تهديد يمارسه الاقوياء بالمعرفة على الضعفاء الجاهلين (الخضيري،2001)، حيث أصبح استخدام المعرفة وتوظيفها بشكل فعال بمثابة المؤشر الرئيسي للتفرقة بين الدول المتقدمة والدول المتخلفة (سلمان، 2018).

*** دور اقتصاد المعرفة في التنمية المستدامة**

ارتكز التطور الاقتصادي العالمي –خلال النصف الثاني من القرن الماضي– بشكل أساسي على التطور العلمي/التقني بدلا من التطور الكمي في الانتاج، حيث اتجه الاقتصاد العالمي إلى المنتجات كثيفة المعرفة. ففي عام 1999، قام أكثر من نصف إجمالي الناتج المحلي في دول منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية على الإنتاج العلمي، بحيث ارتفعت نسبة الصادرات العالمية من التكنولوجيا المتطورة في التبادلات الدولية من 12% إلى 24% (سالمي، 2004). لذلك فقد أصبح التقدم المعرفي والاستثمار في مجال المعلومات والتكنلوجيا أحد أهم العوامل الإنتاجية في اقتصاد المعرفة إذ أنه يزيد من الإنتاجية، بالإضافة إلى زيادة فرص العمل والتي تشكل أهميتها في نمو الانتاجية نسبة 80% (سلمان، 2018).

كما ويعد الابتكار أحد أهم أسباب النمو الاقتصادي على المدى الطويل حيث أنه يؤدي إلى التحول في الإنتاج، كما يعد كلاً من البحث والتطوير شرطاً اساسياً لتطوير تلك المنتجات المبتكرة. فمن سياسات البحث والتطوير أن يتم خلق حوافز للاختراعات الجديدة، حيث تتولد خلاله أفكار ومنتجات يتم تحويليها لاحقا إلى ابتكارات مفيدة (Uramov et al, 2003). وعليه، فمن المؤكد أن يؤدي تراكم المعرفة إلى زيادة الإنتاجية والنمو الاقتصادي (التقدم)، ومن المؤكد أيضاً أن تلك المعرفة ترتبط بشكل مباشر بالبحث والتطوير. وبالفعل، فقد أشار كلاً من Hunady وOrvisk (2014) إلى اعتبار أن الانفاق على البحث والتطوير شرطاً أساسياً لوجود نمو اقتصادي مستدام، كما توصلت دراستهما إلى ازدياد معدل النمو الإجمالي لعينه من دول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي في عام 2012، وذلك بسبب زيادة معدل انفاقها على الابتكار والبحث والتطوير خلال الفترة (2011-1999). كما توصل Prieto (2017) في دراسته على عينة من البلدان المختارة، إلى أن الاقتصاد القائم على المعرفة يعمل على تعزيز التنمية المستدامة من خلال الابتكار الذي يدعمه النمو الاقتصادي، حيث أجرى دراسة باستخدام بيانات 74 دولة لمدة 13 عام، فتوصل إلى أن زيادة الانفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج المحلي الاجمالي لهذه البلدان بنسبة 1% قد زادت من نمو الناتج المحلي الاجمالي بنسبة 2.28%.

ومن ناحية أخرى، يؤثر الاقتصاد المعرفي في تنمية رأس المال البشري، وذلك من خلال ما يضيفه هذا النوع من الاقتصاد من أساليب التعلم، التعليم الذاتي، التعليم عن بعد، وتعليم كبار السن، عبر وسائل الاتصال المتطورة وتكنلوجيا المعلومات (عبدالونيس وايوب، 2006). كما أشار الصغير (2018) إلى الدور الفعال للاقتصاد المعرفي في التنمية البشرية، ومن ثم إعادة هيكلة مؤسسات التعليم والبحث والتجريب، بالإضافة إلى تنمية القدرة على التشغيل الذاتي عبر وسائل الاتصال المختلفة وتكنلوجيا المعلومات، مما يسهم في الحصول على الفرص المتكافئة في اكتساب المهارات المطلوبة (المساواة).

وأخيرا بحسب إحصائيات عام 2017، لقد ساهم اقتصاد المعرفة بنسبة 80 % من إجمالي الناتج الداخلي الخام[4] للدول المتقدمة وخلق 70% من فرص العمل بها. كما أنه أدى إلى مضاعفة معدل النمو -ثلاث مرات في عقد واحد- لعدد من الدول الآسيوية، كالهند، واليابان -التي ارتفعت صادراتها من المنتجات/الخدمات المعرفية إلى 60 %-، وهونغ كونغ -والتي احتلت المرتبة الثالثة على مستوى العالم في جذب مؤسسات الاقتصاد المعرفي إليها.

*** المملكة العربية السعودية واقتصاد المعرفة**

في 1938، لقد شهد اقتصاد المملكة ثورة اقتصادية بالغة الأهمية وذلك بعد اكتشاف النفط، ومنذ ذلك الحين تعتبر المملكة دولة تعتمد على ذلك النفط والذي يمثل نسبة كبيرة من إجمالي ناتجها المحلي. إلا أنه بعد أزمة النفط في عام 2015، اعتمدت المملكة العديد من السياسات والاستراتيجيات التي تدعم مبدأ تنويع الاقتصاد (بوسريح واخرون، 2020). وفي سياق التنويع الاقتصادي، يشير نوى (2017) إلى أن تحول الاقتصاد السعودي من اقتصاد قائم على الموارد إلى اقتصاد قائم على المعرفة سيساعد المملكة في النمو والاستقرار الاقتصادي حيث تصبح أقل اعتماداً على عائداتها النفطية.

ورغم حداثة الاقتصاد المعرفي في المملكة، إلا أنها – وبحسب تقرير الأمم المتحدة الإنمائي (2021) – قد احتلت المرتبة 42 من بين 154 دولة على مستوى العالم في عام 2021، وذلك بمؤشر الأداء المعرفي بلغ 57.6 الأمر الذي يوضح مدى نمو وتطور الاقتصاد المعرفي في المملكة رغم حداثته. ويقيس مؤشر الأداء المعرفي عدة مجالات في الدول، وهي الاقتصاد، البيئات التمكينية، التعليم قبل الجامعي، التعليم التقني والتدريب المهني، التعليم العالي، البحث والتطوير والابتكار، تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. وفي عام2006، تم إنشاء برنامج 'بادر لحاضنات التكنلوجيا' في مدينة الملك عبد العزيز، والذي يركز على دعم الوظائف القائمة على التطوير التكنولوجي والابتكار التقني، وذلك من خلال برامج ومبادرات وطنية شاملة -بالتعاون مع القطاع العام والجهات الحكومية، بالإضافة إلى الجامعات- تعمل على دعم وتعزيز ريادة الأعمال (المشهداني ،2019).

[4] الناتج الداخلي الخام: مؤشر اقتصادي يقيس الثروة التي يحققها البلد خلال سنة معينة.

وقد اهتمت الحكومة السعودية بالإنفاق على التعليم وتوفير البيئة المناسبة له، حيث ارتفع الانفاق الحكومي على التعليم بنسبة 115% ما بين عامي 2010 و2019. ومقارنة بعام 1990 نجد أنه قد ازداد بمعدل 1416% تقريبا، مما يوضح الاهتمام الحكومي الكبير بهذا القطاع. وكنسبة إلى إجمالي الناتج المحلي، نجد أن نسبة الإنفاق على التعليم في عام 2019 قد تراوحت ما بين 1.4% و8.6%، مقارنة بالمتوسط العالمي (4.4 %) لهذا النوع من الانفاق. وعلى المستوى الفردي، نجد أن نصيب الطالب من الإنفاق الحكومي على التعليم قد تزايد من 5716 ريال في عام 1990 إلى 41567 ريال في عام 2019، بزيادة نسبتها 627 %. وأخيرا، ازداد متوسط نسبة الانفاق على البحث والتطوير -كنسبة من إجمالي الناتج المحلي- من 0.04% في عام 2005 إلى 0.9% في عام 2011. بالإضافة إلى ما سبق ومن منطلق الاهتمام بالبحث والتطوير لقد عملت الحكومة السعودية على إنشاء هيئة 'تنمية البحث والتطوير والابتكار'، وذلك بحسب قرار مجلس الوزراء رقم (612) تاريخ 1442/ 10/ 20هـ (الموافق 1/6/2021)[5].

وأخيراً وفي ضوء رؤية المملكة Vision 2030 وبرنامج التحول الوطني 2020، فقد أصبحت المملكة تركز على أهمية تنويع الاقتصاد من خلال تنمية اقتصاد المعرفة، حيث أنها بدأت في ذلك من خلال التعاون القائم بين عدداً من الجامعات السعودية وأخرى عالمية. وذلك من منطلق تطلع المملكة إلى الأمام لاقتصاد ما بعد البترول، مما يؤدي إلى تعزيز النمو الاقتصادي وبناء/تطوير البنية التحتية فيها. كما أن هذا التعاون سوف يساعد في الحصول على قوى عاملة ذات كفاءة عالية قائمة على التدريب والتعليم العالي (فياض، 2016)، بالإضافة إلى تحسين المعرفة. وذلك من خلال العديد من الاستراتيجيات، كزيادة الإنفاق على البحث والتنمية، تكثيف الاستثمار في التعليم والتدريب، وتعزيز مؤشر استيعاب المعرفة بما في ذلك الابتكار (نور، 2014). وبالفعل، فقد مثل الانفاق على التعليم في المملكة 193 مليار ريال من موازنة عام 2020 فقط، بهدف زيادة الاستثمار في رأس المال البشري بما يتماشى مع الشركات التكنولوجية المستقبلية (بوسريح واخرون، 2020).

*** النموذج القياسي والبيانات المستخدمة**

يخصص هذا الجزء من الدراسة للجانب التطبيقي، حيث يتم توصيف نموذج تحليل الانحدار الخطي المتعدد Multiple Regression Analysis، لعدداً من المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة، التي تم اختيارها استناداً على الدراسات السابقة واجتهادات الباحثين، كما يوضح الجدول التالي رقم (1)

جدول (1) متغيرات الدراسة

المتغيرات التابعة للتعبير عن أبعاد التنمية المستدامة	المتغيرات المستقلة للتعبير عن أثر اقتصاد المعرفة
البعد البيئي (CO_2)	صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة (FDI)
	مؤشر الاستثمارات المحلية (GCF)
البعد الاجتماعي (UN)	معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC)
	إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET)
البعد الاقتصادي (GDP)	صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)
	إجمالي براءات الاختراع (PA)

[5] صحيفة أم القرى، القرارات، 18يونيو (2021).

وقد تم الاعتماد في هذه الدراسة على بيانات الإحصاءات الرسمية، لكل من مؤسسة النقد العربي (البنك المركزي السعودي) -للحصول على بيانات صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال، وبيانات الناتج المحلي الإجمالي-، والبنك المركزي الدولي (The World Bank) -للحصول على بيانات كل من متوسط نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، معدل البطالة، صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة، معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، الاستثمارات المحلية، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي، وبيانات إجمالي براءات الاختراع-. وبتحديد المتغيرات المطلوب اختبارها، تم إجراء الاختبارات الوصفية للتعرف على الاتجاه العام للمتغيرات بواسطة البرنامج الاحصائي E-views، وذلك لتقدير العلاقة محل الدراسة.

3-1 توصيف نموذج الدراسة

ستتبع الدراسة المنهج الكمي في تحليل أثر اقتصاد المعرفة على أبعاد التنمية المستدامة (البعد البيئي، البعد الاجتماعي، والبعد الاقتصادي)، ويأخذ نموذج الدراسة الصورة العامة على النحو التالي:-

$$Y = \beta_0 + \beta_1 FDI + \beta_2 GCF + \beta_3 GDPC + \beta_4 SET + \beta_5 ICT + \beta_6 PA + \varepsilon$$

ويعبر (Y) عن المتغير التابع في النموذج الأول بمتوسط نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2)، في النموذج الثاني بمعدل البطالة (UN)، وبالناتج المحلي الإجمالي (GDP) في النموذج الثالث. أما المتغيرات المستقلة، فتتمثل في كل من: صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة (FDI)، مؤشر الاستثمارات المحلية (GCF)، معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC)، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET)، صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)، اجمالي براءات الاختراع (PA). وتفترض هذه الدراسة، ما يلي:

جدول (2) فرضيات الدراسة

	المتغير المستقل	نوع العلاقة
البعد البيئي (CO_2)	صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة (FDI)	علاقة عكسية
	مؤشر الاستثمارات المحلية (GCF)	علاقة طردية
	معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC)	علاقة طردية
	إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET)	علاقة طردية
	صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)	علاقة طردية
	إجمالي براءات الاختراع (PA)	علاقة عكسية
البعد الاجتماعي (UN)	**المتغير المستقل**	**نوع العلاقة**
	صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة (FDI)	علاقة عكسية
	مؤشر الاستثمارات المحلية (GCF)	علاقة طردية
	معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC)	علاقة طردية
	إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET)	علاقة طردية
	صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)	علاقة طردية
	إجمالي براءات الاختراع (PA)	علاقة عكسية
البعد الاقتصادي (GDP)	**المتغير المستقل**	**نوع العلاقة**
	صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة (FDI)	علاقة عكسية
	مؤشر الاستثمارات المحلية (GCF)	علاقة طردية
	معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC)	علاقة طردية
	إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET)	علاقة طردية
	صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال (ICT)	علاقة طردية
	إجمالي براءات الاختراع (PA)	علاقة طردية

*** متغيرات النموذج**

بتحديد متغيرات النموذج، نستعرض فيما يلي الوصف والاتجاه العام للمتغيرات التابعة المتمثلة في أبعاد التنمية المستدامة، وكل متغير من المتغيرات المستقلة كمؤشرات لاقتصاد المعرفة.

أولا- المتغيرات التابعة وتتضمن ما يلي:-

١- البعد البيئي (CO_2) مقاساً بمتوسط نصيب الفرد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون Average Per Capita

of CO_2 Emissions. ويمثل هذا المتغير انبعاثات غاز CO_2 الناتجة عن حرق الوقود الاحفوري، صناعة الاسمنت، استهلاك أصناف الوقود، وحرق الغاز. ويقاس هذا المتغير – في هذه الدراسة– بمتوسط المقدار –بالطن المتري– الذي يتعرض له الفرد من غاز CO_2.

ويوضح الشكل التالي رقم (1) الاتجاه التصاعدي لهذا المتغير خلال فترة الدراسة –مع بعض التغيرات الطفيفة– حتى بلغ أقصاه في نهاية عام 2015، وقد يعود السبب في ذلك إلى ازدياد أعداد السكان ونمو الاقتصاد وارتفاع نسبة حرق الوقود (الحربي وراجح، 2021). إلا أنه بعد ذلك العام قد أخذ في الانخفاض حتى بلغ أدنى قيمة له في نهاية فترة الدراسة، وقد يعزى سبب ذلك إلى التحسينات التي أجريت على كثافة استخدام الطاقة في الاقتصاد والتي أدت بدورها إلى تخفيض الانبعاثات بما يقارب 74%، كما أن انخفاض كثافة انبعاثات الكربون في امدادات الطاقة السعودية قد أدت إلى تخفيض 26% من هذه الانبعاثات (هوارث وآخرون، 2019).

٢– البعد الاجتماعي (UN) مقاساً بمعدل البطالة Unemployment Rate. ويشير هذا المتغير إلى نسبة القوة العاملة دون عمل رغم أنهم متاحين له ويبحثون عنه.

ويوضح الشكل التالي رقم (2) مدى التذبذب – صعودا وهبوطا– في هذا المتغير خلال فترة الدراسة نتيجة للتقلبات الاقتصادية في المملكة، مع ملاحظة الارتفاع الحاد في بداية عام 2007، وقد يعود السبب في ذلك الارتفاع إلى عزوف البعض عن العمل في الوظائف متدنية الأجور (حسن، 2020). كما قد يعود السبب إلى تزايد أعداد الخريجين، وعدم الاتساق بين تخصصاتهم ومتطلبات سوق العمل (الاحمدي وحورية، 2019).

٣– البعد الاقتصادي (GDP) مقاساً بالناتج المحلي الإجمالي Gross Domestic Product. ويعكس هذا المتغير الحالة الاقتصادية للدولة، ويعبر عن إجمالي قيمة السلع والخدمات التي يتم إنتاجها وتسويقها داخل المملكة، خلال فترة زمنية معينة.

ويلاحظ من الشكل التالي رقم (3) بشكل عام الاتجاه التصاعدي –مع بعض التذبذبات زيادة وانخفاض– للناتج المحلي الإجمالي في المملكة طوال فترة الدراسة. فعلى الرغم من الصدمات التي تعرض لها الاقتصاد السعودي –في 2009 و2016– بسبب الانخفاض الحاد في أسعار النفط، وانعكاساته السلبية على المؤشرات الاقتصادية حيث تراجعت الإيرادات النفطية، إلا أن الحكومة السعودية قد قامت بالعديد من الإصلاحات التنظيمية، لتحقيق الاستقرار المالي والنقدي (الشريف وبابكر، 2021).

ثانيا– المتغيرات المستقلة، وتتضمن ما يلي:–

١– صافي تدفقات الاستثمارات الاجنبية المباشرة Foreign Direct Investment, Net Inflows (FDI) ويمثل صافي التدفقات[6] إلى داخل المملكة –من قبل المستثمرين الأجانب– إلى إجمالي الناتج المحلي.

ويوضح الشكل التالي رقم (4) مدى الثبات في هذه التدفقات في بداية سنوات الدراسة. وعلى الرغم من بداية ارتفاعها منذ عام 2005 حتى بلغت أقصاها في نهايات عام

[6] صافي تدفقات الاستثمارات الجديدة مخصوماً منها الاستثمارات التي يتم سحبها

2008، -وقد يعود السبب في ذلك إلى نجاح الحوافز والامتيازات لتشجيع المستثمرين من خلال إنشاء الهيئة العامة للاستثمار سنة 2000-، إلا أنها سرعان ما أخذت في الانخفاض التدريجي بعد ذلك العام، وقد يعزى السبب في ذلك إلى الازمة المالية العالمية في 2008 والانخفاض الكبير في أسعار النفط الذي تلاها (نصير وعمر، 2017).

٢- مؤشر الاستثمارات المحلية Domestic Investment Index (GCF) مقاسا بإجمالي تكوين رأس المال إلى إجمالي الناتج المحلي، ويتكون من اجمالي تكوين رأس المال -إجمالي الاستثمار المحلي سابقاً- من مجمل النفقات على زيادة الأصول الثابتة للاقتصاد، مضافاً إليه صافي التغيرات في مستوى المخزونات[7].

ويبين الشكل التالي رقم (5) مدى الاستقرار النسبي لهذا المتغير من بداية فترة الدراسة حتى عام 2007، وقد يعود السبب في ذلك إلى اعتماد النشاطات الاقتصادية على القطاع النفطي كمحرك للنمو في الاقتصاد. وبعد ذلك العام، اتخذ مؤشر الاستثمارات المحلية الاتجاه التصاعدي -مع بعض التذبذبات صعودا وهبوطا-، بحيث بلغ أعلى قيمة له في بداية عام 2017، وقد يعزى السبب في ذلك إلى تحسن بيئة الأعمال والمناخ الاستثماري، وزيادة نسبة المدخرات المستثمرة والصادرات الغير نفطية (الديب، 2019).

٣- معدل نمو نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي GDP Per Capita Growth Rate (GDPC) ويعبر عنه بحاصل قسمة إجمالي الناتج المحلي على عدد السكان، في منتصف العام.

ويوضح الشكل التالي رقم (6) التغيرات المستمرة -ازديادا ونقصانا- في نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي طوال فترة الدراسة. وقد بلغ هذا المتغير أقصاه في عام 2004، وقد يكون سبب ذلك تحسن أسعار النفط لما لها من تأثير كبير في نصيب الفرد. كما قد بلغ أدناه في عام 2008، وقد يعود السبب في ذلك إلى تأثر المملكة بتداعيات الأزمة المالية العالمية وما رافقها من انخفاض حاد في أسعار النفط- (موسى والحسين، 2018).

٤- إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي School Enrollment, Tertiary (SET) وبغض النظر عن العمر، يعبر هذا المتغير عن إجمالي الطلاب الملتحقين بالتعليم العالي، كنسبة مئوية من إجمالي السكان.

ويوضح الشكل التالي رقم (7) بشكل عام، الاتجاه التصاعدي في مستوى التعليم في المملكة طوال فترة الدراسة، وقد يعزى سبب ذلك الارتفاع إلى زيادة النمو السكاني، وارتفاع متطلبات القطاع الإنتاجي والخدمي واحتياجات عملية التنمية وسوق العمل (باسعيد، 2019).

---

[7] $GCF = \frac{GFCF}{GDP}$ حيث ان: GFCF: تعبر عن مجموع قيم الأصول الثابتة مخصوماً منها الأصول المستبعدة خلال العام، ويشمل الأصول المنتجة بشكل متكرر وكذلك كافة النفقات على الأصول الثابتة التي تعمل على تحسين أداء نوعية انتاج الأصول واطالة عمرها الإنتاجي.

٥- صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال Information and Communication Technology exports (ICT) ويشمل هذا المتغير جميع صادرات المملكة من الاتصالات السلكية واللاسلكية، الصوت والفيديو، الحاسب الآلي وتجهيزاته، والمكونات الالكترونية، ويستثنى من ذلك البرمجيات.

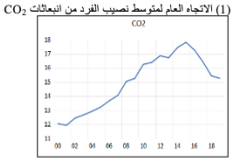
ويبين الشكل التالي رقم (8) التغيرات -صعودا وهبوطا- الكبيرة في هذا المتغير خلال فترة الدراسة، حيث بلغ أقصاه في نهاية عام 2017، وقد يكون السبب في ذلك هو التخطيط الجيد لإحراز تقدم فيما يتعلق بزيادة نسبة مساهمة قطاع تكنولوجيا المعلومات والاتصال في مكونات الصادرات السعودية، ومن ثم بدأ بالانخفاض وقد يعود ذلك إلى هروب رؤوس الأموال إلى الخارج بدلاً من استثمارها داخلياً (المالكي وعبيد، 2014).

٦- إجمالي براءات الاختراع Patent Applications (PA) ويعبر هذا المتغير عن طلبات تسجيل براءات الاختراع -سواء كان الاختراع منتج، أو عملية تتضمن طريقة مبتكرة لصنع شي معين-، للمقيمين وغير المقيمين.

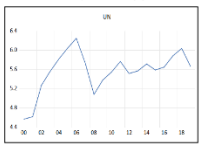
يوضح الشكل التالي رقم (9) المستوى المنخفض - مع بعض التذبذبات صعودا وهبوطا- منذ بداية فترة الدراسة وحتى عام 2015، ثم بدأ بعد ذلك بالارتفاع الواضح حتى نهاية فترة الدراسة. وقد يعود السبب في ذلك إلى عدم الاهتمام بجانب البحث والتطوير في المملكة في الماضي، ثم اتضح الارتفاع في السنوات الأخيرة، حيث قد يعود ذلك إلى أهداف رؤية المملكة 2030 التي تدعم التحول الرقمي لخلق بيئة رائدة في مجال الابتكار (وحدة التحول الرقمي، 2019).

الاتجاه العام لمتغيرات الدراسة خلال الفترة (2000-2019)

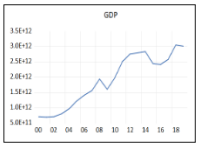
الشكل (1) الاتجاه العام لمتوسط نصيب الفرد من انبعاثات CO_2



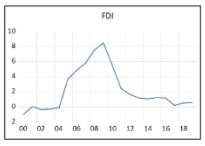
الشكل (2) الاتجاه العام لمعدل البطالة



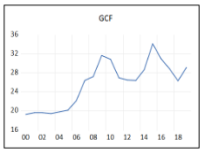
الشكل (3) الاتجاه العام للناتج المحلي الإجمالي



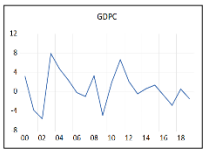
الشكل (4) الاتجاه العام لصافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة



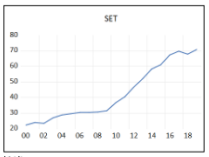
الشكل (5) مؤشر الاستثمارات المحلية



الشكل (6) نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي

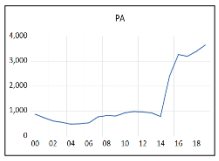


الشكل (7) اجمالي الالتحاق بالتعليم العالي



الشكل (8) صادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال

الشكل (9) اجمالي براءات الاختراع



*** نتائج تقدير نموذج الانحدار**

للوصول إلى النتائج وتفسيرها بما يخدم الهدف الرئيسي للدراسة، فقد تم تقدير معادلة الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression باستخدام طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية (OLS)، ومن ثم تم إجراء الاختبارات اللازمة للتأكد من جودة النموذج وقوته التفسيرية.

* **النموذج الأول للانحدار الخطي المتعدد: قياس أثر مؤشرات اقتصاد المعرفة على البعد البيئي للتنمية المستدامة**

وقد تم قياس البعد البيئي –كما ذكرنا سابقا– من خلال متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز CO_2.

بتقدير معادلة الانحدار المتعدد السابق ذكرها على الصورة الخطية، أظهرت نتائج الجدول التالي رقم (3) الدلالة المعنوية لجميع المتغيرات المستقلة، ما عدا من صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة الداخلة (FDI)، عند مستوى معنوية أقل 5% في تفسير المتغير التابع (وفقاً لمعنوية t). وتوضح قيمة اختبار F (71.878) المعنوية الإجمالية للنموذج. كما توضح النتائج ارتفاع القدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد المعدل Adjusted R-squared، حيث تفسر المتغيرات المستقلة التغيرات الحاصلة في المتغير التابع بنسبة 96% تقريباً.

جدول (3) نتائج تقدير نموذج الانحدار المتعدد (CO_2)

Dependent Variable: CO_2				
20:Included observations				
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob
C	6.174680	0.729740	8.461481	0.0000
FDI	-0.039393	-0.054035	-0.729028	0.4789
GCF	0.230368	0.045391	5.075188	0.0002
GDPC	0.070815	0.027965	2.532231	0.0250
SET	0.085045	0.015669	5.427522	0.0001
ICT	5.546227	2.167977	2.558250	0.0238
PA	-0.000918	0.000194	-4.725677	0.0004
R-squared		0.970738		
Adjusted R-squared		0.957233		
F-statistic		71.87788		
Prop (F-statistic)		0.000000		

وللتأكد من جودة النموذج وخلوه من مشاكل القياس (ملحق رقم 1) التي تؤثر على مدى صحة نتائج التقدير، تم إجراء اختبار Jarque-Bera، والذي وضح أن الأخطاء العشوائية للنموذج تتبع التوزيع الطبيعي[8]. وباستخدام منهجية Harvey، تم إجراء اختبار عدم ثبات التباين Heteroscedasticity، والذي وضح ثبات تباين الأخطاء[9]. كما وضحت القيمة الاحتمالية لاختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test عدم وجود مشكلة ارتباط تسلسلي ذاتي للأخطاء [10]. وأخيراً تم إجراء اختبار (Variance Inflation Factor -VIF-)، والذي وضح عدم وجود ارتباط متعدد بين المتغيرات المستقلة[11].

[8] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية (0.510) > 5%، وهذا يعني أن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي.

[9] والذي وضح أن قيمة Chi-Square (0.080) >5% ، وهذا يعني ثبات تباين الأخطاء.

[10] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية Chi-Square (0.498) > من 5 %، وهذا يعني عدم وجود مشكلة ارتباط تسلسلي/ذاتي. للأخطاء.

[11] حيث أن جميع قيم VIF لجميع المتغيرات <(10).

*** النموذج الثاني للانحدار الخطي المتعدد: قياس أثر مؤشرات اقتصاد المعرفة على البعد الاجتماعي للتنمية المستدامة**

وقد تم قياس البعد الاجتماعي -كما ذكرنا سابقا- من خلال معدل البطالة.

وعلى الرغم من معنوية صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة الداخلة (FDI)، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET) -عند مستوى معنوية أقل 5%-، ومؤشر الاستثمارات المحلية (GCF) -عند مستوى معنوية 10%-، في تفسير المتغير التابع (وفقاً لمعنوية t)، إلا أن نتائج اختبار (F-statistic) Prop توضح عدم معنوية النموذج احصائياً[12]، أي أن النموذج غير قادر على قياس العلاقات بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة. هذا بالإضافة إلى انخفاض القدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد المعدل Adjusted R-squared، حيث تفسر المتغيرات المستقلة التغيرات الحاصلة في المتغير التابع بنسبة 30% تقريباً (الملحق رقم 2).

*** النموذج الثالث للانحدار الخطي المتعدد: قياس أثر مؤشرات اقتصاد المعرفة على البعد الاقتصادي للتنمية المستدامة**

وقد تم قياس البعد الاقتصادي -كما ذكرنا سابقا- من خلال إجمالي الناتج المحلي.

أظهرت نتائج الجدول التالي رقم (4) الدلالة المعنوية فقط لكل من صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة الداخلة (FDI)، -عند مستوى معنوية 10%-، إجمالي براءات الاختراع (PA)، وإجمالي الملتحقين بالتعليم العالي (SET) -عند مستوى معنوية أقل 5%-، في تفسير المتغير التابع (وفقاً لمعنوية t). وتوضح قيمة اختبار F (22.114) المعنوية الإجمالية للنموذج. كما توضح النتائج ارتفاع القدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد المعدل Adjusted R-squared، حيث تفسر المتغيرات المستقلة التغيرات الحاصلة في المتغير التابع بنسبة 87% تقريباً.

جدول (4) نتائج تقدير نموذج الانحدار المتعدد (GDP)

Dependent Variable: GDP				
Included observations: 20				
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**T-Statistic**	**Prob**
C	-741104388770.482	558442197749.2991	-1.3270	0.2073
FDI	76983288313.07772	41350801799.70799	1.8617	0.0854
GCF	7404505457.679416	34736078764.57632	0.2131	0.8345
GDPC	22344441734.34233	21400860463.12028	1.0440	0.3154
SET	67853765710.16169	11991054871.039	5.6586	0.0001
ICT	-1066069225628.06	1659070291304.534	-0.6425	0.5316
PA	-375624525.254586	148693732.4582275	-2.5261	0.0253
Adjusted R-squared		0.86958		
F-statistic		22.11430		
Prop (F-statistic)		0.000004		

وللتأكد من جودة النموذج وخلوه من مشاكل القياس (ملحق رقم 3) التي تؤثر على مدى صحة نتائج التقدير، تم إجراء اختبار Jarque-Bera والذي وضح أن الأخطاء العشوائية للنموذج تتبع التوزيع الطبيعي[13]. وباستخدام منهجية (Harvey) تم إجراء اختبار عدم ثبات التباين Heteroscedasticity والذي وضح ثبات تباين

[12] حيث ان قيمة F-statistic (0.092618) > (5%).

[13] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية (0.616) > 5%، وهذا يعني أن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي.

الأخطاء[14]. كما وضحت القيمة الاحتمالية لاختبار Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test وجود مشكلة ارتباط تسلسلي/ذاتي للأخطاء[15]. وأخيراً لقد تم إجراء اختبار (Variance Inflation Factor -VIF-)، والذي وضح عدم وجود ارتباط متعدد بين المتغيرات المستقلة[16].

* **النموذج الثالث (الصيغة الشبة لوغاريتمية)**

وفي سبيل حل مشكلة الارتباط التسلسلي/الذاتي والحصول على تقديرات أفضل، لقد تمت إعادة صياغة النموذج الثالث بالصيغة الشبة لوغاريتمية[17]، لتصبح العلاقة على النحو التالي:-

$$lnGDP = \beta_0 + \beta_1 FDI + \beta_2 GCF + \beta_3 GDPC + \beta_4 SET + \beta_5 ICT + \beta_6 PA + \varepsilon$$

جدول (5) نتائج تقدير نموذج الانحدار المتعدد (lnGDP)

Dependent Variable: lnGDP				
20:Included observations				
Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob
C	26.47307	0.28710	92.2074	0.0000
FDI	0.07770	0.02125	3.6549	0.0029
GCF	0.0020	0.01785	0.11666	0.9089
GDPC	0.02036	0.0110	1.8512	0.0870
SET	0.0415	0.0061	6.7451	0.0000
ICT	-0.2535	0.8529	-0.2972	0.7710
PA	-0.0002	7.6445	-2.8892	0.0127
R-squared		0.94020		
Adjusted R-squared		0.91261		
F-statistic		34.0697		
Prop (F-statistic)		0.00000		

وبالفعل، لقد أظهرت نتائج كلا من الجدول رقم (5) والملحق رقم (4) تحسناً من حيث حل مشكلة الارتباط التسلسلي/الذاتي[18]، كما أصبح صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة الداخلة (FDI) معنويا، عند مستوى معنوية أقل 5%، بدلا من 10%. بالإضافة إلى ذلك فقد أصبح معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي (GDPC) معنويا –عند مستوى معنوية 10%، بعد أن كان غير معنوي في النموذج السابق. كما نلاحظ ارتفاع قدرة المتغيرات المستقلة في تفسير التغيرات الحاصلة في المتغير التابع بنسبة

[14] والذي وضح أن قيمة Chi-Square (0.226) >5% ، وهذا يعني ثبات تباين الأخطاء.

[15] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية Chi-Square (0.035) < من 5%، وهذا يعني وجود مشكلة ارتباط تسلسلي/ذاتي للأخطاء.

[16] حيث أن جميع قيم VIF لجميع المتغيرات <(10).

[17] الصيغة الشبه لوغاريتمية تعني اخذ لوغاريتم لمتغير واحد فقط، تم اخذ اللوغاريتم للمتغير التابع GDPلان قيمه ليست نسب مئوية بعكس المتغيرات الأخرى بالتالي يمكن اخذ اللوغاريتم له.

[18] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية Chi-Square (0.109)> من 5%، وهذا يعني عدم وجود مشكلة ارتباط تسلسلي/ذاتي. للأخطاء، بمعنى أن حد الخطأ العشوائي في أي فترة زمنية لا يرتبط مع حد الخطأ العشوائي في أي فترة زمنية أخرى.

91%تقريباً (بدلا من87%)، إضافة إلى ارتفاع المعنوية الإجمالية للنموذج من 22.11 إلى 34.07. وأخيرا، تبين النتائج خلو النموذج من المشاكل القياسية، حيث أن الأخطاء العشوائية للنموذج تتبع التوزيع الطبيعي[19]، ثبات تباين الأخطاء[20]، وعدم وجود ارتباط متعدد بين المتغيرات المستقلة[21].

*** مناقشة النتائج والاستنتاجات**

ومن خلال النتائج السابقة، تبين أنه يمكن الاعتماد على نتائج النموذج الخطي للمتغير التابع (CO_2) لخلوه من المشاكل الإحصائية، ونتائج النموذج الشبه لوغاريتمي للمتغير التابع (GDP) لحله مشكلة الارتباط التسلسلي/الذاتي. ويمكن حصر النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة في الجدولين التاليين رقم (6 و7):-

جدول (6) نتائج تقدير علاقة مؤشرات اقتصاد المعرفة بالبعد البيئي (الجدول رقم 3)

المتغيرات المستقلة	نوع العلاقة	التطابق	التفسير
FDI	(−) غير معنوي	تطابق التوقعات	من المفترض أن زيادة **الاستثمار الأجنبي المباشر** تجلب معها التكنولوجيا الصديقة للبيئة والموفرة للطاقة، مما قد يحد من انبعاثات CO_2 (النسور والزعبي، 2018). إلا أنه قد اتضح من هذه الدراسة عدم تأثير **الاستثمار الأجنبي المباشر** على انبعاثات CO_2، وقد يعزى ذلك إلى صرامة القوانين البيئية في الدولة المضيفة لمنع استقطاب الصناعات الملوثة للبيئة (محمد، 2021).
GCF	(+) معنوي	تطابق التوقعات	من المتوقع أن ارتفاع **مؤشر الاستثمارات المحلية** سوف ينتج عنه زيادة النشاط الاقتصادي، ومن ثم استخدام كبير للآلات والمعدات، مما قد يزيد من انبعاثات CO_2 (ابوالعز، 2020).
GDPC	(+) معنوي	تطابق التوقعات	إن زيادة **نصيب الفرد من إجمالي الناتج المحلي** تودي إلى زيادة انبعاثات CO_2، وتتفق هذه الخاصية مع فرضيات كوزنتس البيئي (EKC)، التي تشير إلى أن زيادة مستويات الثلوث البيئي تتماشى مع زيادة الدخل (النسور والزعبي، 2018).
SET	(+) معنوي	تطابق التوقعات	من المتوقع أن تودي زيادة **عدد الملتحقين بالتعليم العالي** إلى ازدياد عدد التجارب العلمية المختلفة، مما قد يزيد من انبعاثات CO2 (أبو الفتوح، 2022).
ICT	(+) معنوي	تطابق التوقعات	من المفترض إن زيادة **سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال** لها آثار سلبية تنعكس في زيادة حجم المخلفات سواء كانت صلبة أو أبخرة أو غازات، وجميعها تضر بالبيئة وتزيد من تلوثها (صالح، 2019).
PA	(−) معنوي	تطابق التوقعات	من المتوقع أن تودي زيادة **براءات الاختراع** والتجارب المصاحبة لها إلى الحد من انبعاثات CO_2، حيث أنه من المفترض أن تكون ضمن معايير تحافظ على سلامة البيئة من الملوثات وهذا ما اظهرته نتائج الدراسة على خلاف دراسة أبو الفتوح (2022) التي توضح العلاقة الطردية بين **براءات الاختراع** وانبعاثات. CO2

[19] والذي وضح أن القيمة الاحتمالية (0.756331) >5%، وهذا يعني أن الأخطاء العشوائية تتبع التوزيع الطبيعي.

[20] والذي وضح أن قيمة Chi-Square (0.1792) >5% ، وهذا يعني ثبات تباين الأخطاء.

[21] حيث أن جميع قيم VIF لجميع المتغيرات <(10).

جدول (7) نتائج تقدير علاقة مؤشرات اقتصاد المعرفة بالبعد الاقتصادي (الجدول رقم 5)

المتغيرات المستقلة	نوع العلاقة	التطابق	التفسير
FDI	(+) معنوي	يخالف التوقعات	من المفترض أن تكون العلاقة عكسية كما ذكرنا سابقاً. إلا أنه قد اتضح من هذه الدراسة أن زيادة **الاستثمار الأجنبي المباشر** قد تسهم في نمو الإنتاجية من خلال التكنولوجيا المتطورة المصاحبة للاستثمارات، ويساعد ذلك في تنمية وتطوير الرأس المال البشري، وفي زيادة صادرات الدولة المضيفة، وهذا له دور فعال في زيادة النمو الاقتصادي (محمد، 2021).
GCF	(+) غير معنوي	يطابق التوقعات	من المتوقع أن تؤدي زيادة **الاستثمارات المحلية** إلى زيادة التنوع في القاعدة الاقتصادية وتحفيز للطلب الكلي، مما يسهم في نمو الاقتصاد. إلا أنه قد اتضح من هذه الدراسة عدم تأثير الاستثمارات المحلية على GDP، وقد يعود ذلك لاعتماد الدولة بشكل كبير على استثمارات القطاع العام الذي يتم تمويلها من قبل الدولة (الديب، 2019).
GDPC	(+) غير معنوي	يطابق التوقعات	من المفترض أن تكون زيادة نمو **نصيب الفرد من GDP** ما هي إلا انعكاساً لزيادة الطاقة الإنتاجية للدولة ونمو اقتصادها، أي أن زيادة GDP هو الذي يؤثر بدوره على نمو نصيب الفرد منه وليست بالعكس (الديب، 2019).
SET	(+) معنوي	يطابق التوقعات	من المتوقع أن تؤدي زيادة **التعليم العالي** إلى المساهمة في تعزيز التطور والتنمية لاقتصادات الدول في مختلف المجالات (المشهداني، 2019).
ICT	(−) غير معنوي	يخالف التوقعات	من المفترض أن تكون العلاقة طردية (بوشوك وآخرون، 2020). إلا أنه قد اتضح من هذه الدراسة عدم تأثير **تكنولوجيا المعلومات والاتصال** على GDP، وقد يعزى ذلك لضعف البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.
PA	(−) معنوي	يخالف التوقعات	من المتوقع أن تؤدي زيادة **طلبات براءات الاختراع** إلى زيادة GDP. وبخلاف دراسة (مخزومي وآخرون، 2020) التي تشير إلى أن طلبات براءات الاختراع تلعب دوراً مهماً في منح السلع الوطنية مزايا تنافسية تمكنها من التمركز في الأسواق المحلية واختراق الأسواق الدولية، اتضح من هذه الدراسة وجود علاقة عكسية بين طلبات براءات الاختراع وGDP، وقد يعود السبب في ذلك لعدم وجود استثمارات كافية في مجال براءات الاختراعات، بالإضافة إلى تدني عدد ومستوى الابتكارات في المملكة (العماري، 2020).

*** الخلاصة والتوصيات**

لتحقيق هدف الدراسة المتمثل في التعرف على مدى تأثير اقتصاد المعرفة على التنمية المستدامة في المملكة خلال الفترة (2000-2019)، تم استعراض أهم الدراسات السابقة ذات العلاقة في سبيل التأصيل النظري لموضوع الدراسة، ووضع النموذج القياسي وتحديد متغيراته بناء عليها. اتضح من الأدبيات الأهمية التي يستحوذ عليها اقتصاد المعرفة في الوقت الحالي. ولتحديد مدى تأثير اقتصاد المعرفة على التنمية المستدامة، تم اختبار عدة فرضيات، تتمحور حول التالي:-

١- التأثير الإيجابي لكل من مؤشر الاستثمارات المحلية، معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال على أبعاد التنمية المستدامة [البعد البيئي (CO_2) والاجتماعي (معدل البطالة) والاقتصادي (GDP)].

٢- التأثير الإيجابي لإجمالي براءات الاختراع على البعد الاقتصادي.

٣- التأثير السلبي لكل من صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة على أبعاد التنمية المستدامة الثلاث.

٤- التأثير السلبي لإجمالي براءات الاختراع على البعد البيئي والاجتماعي.

٥- وأظهرت النتائج وجود علاقة طردية بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون كمتغير تابع وكلاً من: مؤشر الاستثمارات المحلية، ومعدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي، إجمالي الملتحقين بالتعليم العالي، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال. الأمر الذي يشجع الدولة على زيادة الاستثمارات المحلية، وتحفيز المجتمع للالتحاق بالجامعات، بالإضافة إلى دعم الصناعات الوطنية المهتمة بالتكنولوجيا والاتصال، من أجل الحفاظ على بيئة صحية ونقية. بالإضافة إلى وجود علاقة طردية بين إجمالي الناتج المحلي كمتغير تابع وبين كلاً من: من صافي تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة، وإجمالي الملتحقين بالتعليم العالي. مما يحفز الدولة على التركيز في جذب عدد أكبر من الاستثمارات الأجنبية لزيادة دخلها، والاستثمار في أفراد المجتمع علمياً للاستفادة من خبراتهم وعلمهم في تطوير الاقتصاد الوطني. ومن ناحية أخرى، فقد أظهرت الدراسة وجود علاقة عكسية بين إجمالي براءات الاختراع والمتغيرات التابعة (CO_2، GDP). وأخيراً، فقد أظهرت الدراسة عدم تأثير تدفقات الاستثمارات

الأجنبية المباشرة على تنمية البعد البيئي (CO_2)، بالإضافة إلى عدم تأثير كلاً من مؤشر الاستثمارات المحلية، معدل نمو نصيب الفرد من GDP، وصادرات سلع تكنولوجيا المعلومات والاتصال على تنمية البعد الاقتصادي (GDP). أما فيما يخص البعد الاجتماعي، فقد أظهرت الدراسة عدم معنوية النموذج ككل.

ومن خلال ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج واستنتاجات، فإن الاستفادة من اقتصاد المعرفة من أجل زيادة التنمية المستدامة، يتطلب التالي:-

١- العمل على مواكبة التطورات العالمية المتسارعة فيما يخص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وما يتطلب ذلك من تحسين للبنية التحية وتطوير مستمر لكافة القطاعات الحكومية والخاصة.

٢- إعادة هيكلة التعليم وتطوير المناهج بما يتناسب مع التطورات التكنولوجية والمعرفية العالمية.

٣- زيادة الانفاق على البحث والتطوير وتوفير بيئة تنافسية محفزة داخل المملكة، مع توفير البيئة المناسبة للاستثمار في مجالات البحث والتطوير والتعليم.

٤- خلق بيئة تنافسية وحاضنة للابتكارات والمبدعين في المملكة.

٥- نشر الوعي والمعرفة بكيفية الاستفادة من التقنية والانترنت والعمل على تقليل الأمية الرقمية.

٦- توجيه المعرفة والتكنلوجيا في الحفاظ على البيئة والاستثمار في تكنلوجيا الطاقة النظيفة التي تحقق التنمية المستدامة.

*** المراجع**

أولاً- المراجع العربية

أبو العز، نهلة. (2020). العوامل المؤثرة فب التدهور البيئي في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي: نيجيريا انموذجاً. *مجلة البحوث المالية والتجارية*. 21 (3). 841-861.

أبو الفتوح، محمد. (2022). اقتصاد المعرفة وأثره في تحقيق التنمية المستدامة بماليزيا دراسة قياسية عن الفترة 1990-2019. *مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية*. 23 (3). 107-134.

البنك الدولي. *منصة البيانات المفتوحة*. روجع من: https://data.albankaldawli.org/

الاحمدي، روان، وحورية، علي. (2019). مؤشرات بطالة المتعلمين في المملكة العربية السعودية في ضوء رؤية 2030. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*. 8. 134-150.

الحربي، وجدان، وراجح، مي. (2021). أثر انبعاثات ثاني أكسيد الكربون على النمو الاقتصادي في المملكة العربية السعودية خلال الفترة 1980-2018. *مجلة رؤى اقتصادية*. 11. 93-111.

الخضيري، محسن. (2001). *اقتصاد المعرفة*. مجموعة النيل العربية.

الديب، خالد. (2019). دور الاستثمار المحلي في المملكة العربية السعودية في ظل رؤية 2030. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*. 3. 13-50.

الشريف، محمد، وبابكر، عبده. (2021). تأثير المتغيرات الاقتصادية الكلية على الناتج المحلي الإجمالي للملكة

العربية السعودية باستخدام نموذج منحنى الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة خلال 1993-2019. *journal of economics and administrative sciences (JEAS)*. 27. 553-570.

الصغير، عبد الناصر. (2018). الاقتصاد المعرفي ودوره في التنمية الاقتصادية في ليبيا. *المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية*. 9 (1).645-660.

العماري، فرح. (2020). البحث العلمي والابتكار الم يحن وقت التجربة السعودية. روجع من: https://www.alriyadh.com/1857365

المالكي، عبد الله، وعبيد، جمال. (2014). جهود المملكة العربية السعودية نحو الاقتصاد القائم على المعرفة. *مجلة العلوم الإدارية والاقتصادية*. 8 (1). 39-77.

المشهداني، بان. (2019). اقتصاد المعرفة ودوره في تحقيق التنمية الاقتصادية لدول مجلس التعاون الخليجي مع الإشارة إلى تجارب دول كوريا الجنوبية وفنلندا وسنغافورة وماليزيا. *مجلة التنمية البشرية والتعليم للأبحاث التخصصية*. 5 (1). 39-56.

النسور، أشرف، والزعبي، بشير. (2018). العوامل الاقتصادية الؤثرة في التدهور البيئي في إطار فرضيات منحنى كوزنتس البيئي: حالة لدول عربية مختارة. *المجلة الأردنية في إدارة الأعمال*. 14 (3). 367-387.

الهاشمي، عبد الرحمن، والعزاوي، محمد. (2007). *المنهج والاقتصاد المعرفي*. دار المسيرة للنشر والتوزيع.

باسعيد، ابتسام. (2019). *استقلالية الجامعات الحكومية في المملكة العربية السعودية: دراسة استشرافية*. رسالة دكتوراة. جامعة الملك سعود. المملكة العربية السعودية.

بوشوك، سناء، اوضايفية، حدة، وضياف، علية. (2020). دور تكنولوجيا المعلومات والاتصال في التحول نحو اقتصاد المعرفة. *مجلة دراسات في الاقتصاد والتجارة والمالية*. 9 (1). 777-796.

حسن، عباس. (2020). أثر النمو الاقتصادي على البطالة دراسة حالة المملكة العربية السعودية خلال الفترة 1980-2018. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية*. 4 (6). 17-31.

سالمي، جمال. (2004). أثر التنمية البشرية المستدامة في تحسين فرص اندماج الجزائر في اقتصاد المعرفة. *الملتقى الدولي حول التنمية البشرية وفرص الاندماج في اقتصاد المعرفة والكفاءات البشرية*.

سلمان، جمال. (2018). *اقتصاد المعرفة*. دار اليازوري العلمية.

صالح، عدنان. (2019). دور اقتصاد المعرفة في التنمية المستدامة مع إشارة خاصة للتجربة العراقية. *مجلة كلية بغداد الاقتصادية الجامعة*. 8. 147-166.

عبد الونيس، احمد، وايوب، مدحت. (2006). *اقتصاد المعرفة*. مركز دراسات وبحوث الدول النامية.

محمد، احمد. (2019). *دور اقتصاديات المعرفة في تحقيق التنمية الاقتصادية في السودان*. رسالة ماجستير. جامعة النيلين. السودان.

محمد، الاء. (2021). تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على البيئة في مصر. *المجلة العلمية لكلية الدراسات الاقتصادية والعلوم السياسية*. 6 (12). 225-250.

مخزومي، لطفي، عبداللاوي، عقبة، وباهي، وفاء. (2020). أثر البحث والتطوير على النمو الاقتصادي: دراسة قياسية لعينة من الدوال الصناعية1996-2018. *المجلة العلمية المستقبل الاقتصادي*. 8 (1). 95-110.

مؤتمن، منى. (2004). دور النظام التربوي الأردني في التقدم نحو الاقتصاد. مجلة رسالة المعلم. 43 (1). 12-21.

موسى، الصديق محمد، الحسن، تماضر جابر. (2018). قياس أثر أزمة المال العالمية على بعض مؤشرات اقتصاد المملكة العربية السعودية باستخدام نموذج مندل-فلمنج: دراسة للفترة 1997-2015. *مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية*. 24 (102). 309-330.

نصير، احمد، وعمر، محمد. (2017). تقييم الاستثمار الأجنبي المباشر في الدول العربية من خلال المؤشرات الدولية والإقليمية حالة المملكة العربية السعودية. *المجلة الجزائرية للتنمية الاقتصادية*. 7. 141-154.

نوى، طه. (2017). اقتصاد المعرفة ودوره في تحقيق التنمية المستدامة. *مجلة العلوم الإنسانية*. (47). 547-564.

هوارت، نيكولاس، لانزا، الساندرو، والشهري، ثامر. (2019). ما سبب التراجع الأخير لمستويات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في المملكة العربية السعودية. روجع من: /https://www.kapsarc.org/ar

وحدة التحول الرقمي. التقرير السنوي لعام (2019). روجع من: https://ndu.gov.sa/ar/our-reports

ثانياً– المراجع الأجنبية

Aparicio,Gloria et al .(2021). *Developments in the knowledge-based economy research field*. a bibliometric literature reviews. Reverted from: https://www.researchgate.net/publication/356219556_Developments_in_the_knowledge-based_economy_research_field_a_bibliometric_literature_review#fullTextFileContent.

Bousrih ,Jihan. Hasan,fatma .Balobaid ,Tahani., (2020). T*he Impact of Knowledge Economy on Economic Growth for the Kingdom of Saudi Arabia over the Period 1992-2018.* Multi-Knowledge Electronic

Comprehensive Journal for Education and Science Publications (MECSJ), ISSUE (29).

Fayad, F.S. (2016). *Saudi Vision 2030 Promotes Knowledge-Based Economy*.

Leonel Jose Prieto. (2017). *Innovation and Economic Growth: Cross-Country Analysis Using Science & Technology Indicators.*

Nour, S. (2014). *Transition to a knowledge-based economy in Saudi Arabia*. MERIT

Working Papers, 2014-029, United Nations University - Maastricht Economic and

Social Research Institute on Innovation and Technology.

Powell, Walter W, Snellman. (2004). The Knowledge Economy. *Article in Annual Review of Sociology*. Reverted from: https://www.researchgate.net/publication/234838566