مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (26) – العدد الثانى – ابريل 2025

أثر تغير المناخ على النمو الاقتصادى فى دول النمور الاسيوية

The impact of climate change on economic growth in the Asian Tiger countries

إعداد
د/ محمد أمين حنفى عبد الله
مدرس الأقتصاد – كلية الدراسات الآسيوية العليا
جامعة الزقازيق

تاريخ الإرسال	2025-3-18
تاريخ القبول	2025-3-23
رابط المجلة: https://jsst.journals.ekb.eg/	

ملخص:

تناولت الدراسة تأثير التغيرات المناخية على النمو الاقتصادي في دول النمور الآسيوية (كوريا الجنوبية، سنغافورة، تايوان، وهونج كونج) خلال الفترة (2019–2024)، مشيرةً إلى أن الظواهر المناخية مثل ارتفاع الحرارة ومستوى سطح البحر والكوارث الطبيعية أثّرت سلبًا على الإنتاجية وارتفاع التكاليف التشغيلية.

أظهرت نتائج الدراسة أن سنغافورة قد تخسر حوالى 1,64 مليار دولار سنويًا بحلول 2035 بسبب الإجهاد الحراري، بينما نجحت هونج كونج في تقليل أضرار الكوارث البيئية من خلال أنظمة الحماية. أما في كوريا الجنوبية، تحسنت فيها المؤشرات البيئية بنسبة (20-21.4%)، أما في تايوان، فقد ارتفعت درجات الحرارة إلى حوالى 1,4 درجة مئوية خلال القرن الماضي، مع توقعات بارتفاع مستوى البحر بشكل يفوق المعدل العالمي. وتعهدت الحكومة التايوانية بخفض الانبعاثات بنسبة 20% بحلول عام 2030 و50% بحلول عام 2050.

كما استخدمت الدراسة التطبيقية نموذج التكامل المشترك (Co-Integration Test) ونموذج تصحيح الخطأ (VECM) من خلال استخدام برنامج E-views 12 لقياس أثر تغير المناخ على النمو الاقتصادي فى كلاً من سنغافورة وكوريا الجنوبية بين عام 1998 وعام 2023.

الكلمات المفتاحية: تغير المناخ، النمور الآسيوية، النمو الاقتصادى، نموذج التكامل المشترك، نموذج تصحيح الخطأ.

Abstract

The study examined the impact of climate change on economic growth in the Asian Tiger countries (South Korea, Singapore, Taiwan, and Hong Kong) during the period 2019-2024, indicating that climate phenomena such as rising temperatures, sea levels, and natural disasters negatively impacted productivity and increased operating costs.

The study results showed that Singapore could lose approximately $1.64 billion annually by 2035 due to heat stress, while Hong Kong succeeded in reducing the damage from environmental disasters through protection systems. In South Korea, environmental indicators improved by 20-21.4%, while in Taiwan, temperatures have risen by approximately 1.4 degrees Celsius over the past century, with sea level rise projected to exceed the global average. The Taiwanese government has pledged to reduce emissions by 20% by 2030 and 50% by 2050.

The empirical study also used the Co-Integration Test and the Error Correction Model (VECM) using E-views 12 to measure the impact of climate change on economic growth in both Singapore and South Korea between 1998 and 2023.

Keywords: climate change, Asian tigers, economic growth, co-integration model, error correction model (VECM).

1/ مقدمة الدراسة:

تعتبر قضية المناخ مسألة بيئية عالمية وحقيقة علمية هامة، وهي مشكلة يعاني منها العالم منذ عقود. تتضمن هذه القضية تفاعلات معقدة تؤثر على الجوانب السياسية والاجتماعية والبيئية والاقتصادية. ومن بين الأسباب الرئيسية لهذه الظاهرة، تبرز الأنشطة البشرية واستنزاف الموارد الطبيعية، مما أدى إلى اختلال التوازن البيئي، بالإضافة إلى العوامل الطبيعية. كما تعد التغيرات المناخية الحالية من أبرز القضايا التي تشغل اهتمام الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، نظرًا لظاهرة الاحتباس الحراري وما تسببه من تداعيات وآثار سلبية على مختلف المجالات الإنسانية. كما أن سوء استخدام الموارد الطبيعية وتدهور البيئة أصبحا يشكلان تحديًا كبيرًا تواجهه جميع حكومات العالم (Andersson, 2020, P12).

يعتبر تغير المناخ من أخطر التحديات والعقبات التي تواجه التنمية والتقدم في الدول النامية، أكثر من الدول الغنية، على الرغم من أن الدول الفقيرة لا تسهم بشكل كبير في إجمالي انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري. إن الأسباب التي تجعل هذه الدول تتحمل آثار هذه الظاهرة تعود إلى هشاشة اقتصاداتها وقدرتها المحدودة على التكيف مع التغيرات المناخية. بينما تتأثر العديد من مناطق العالم بتغير المناخ، تظل آسيا الأكثر عرضة لهذه التغيرات. تشكل هذه الظاهرة تهديداً لصناع القرار والحكومات، حيث أن دول النمور الآسيوية، مثل العديد من الدول النامية والمجتمعات الفقيرة الأخرى، تواجه أيضاً تأثيرات تغير المناخ. تتعرض المنطقة سنوياً لظواهر مناخية متطرفة، مثل الفيضانات والجفاف والأعاصير المدارية.

وفقًا للتقرير الرابع للتقييم الصادر عن اللجنة الدولية للتغيرات المناخية، من المتوقع أن تتعرض دول رابطة جنوب شرق آسيا ودول النمور الآسيوية لآثار سلبية خطيرة نتيجة لتغير المناخ، نظرًا لاعتماد معظم اقتصاداتها على الزراعة والموارد الطبيعية. بالإضافة إلى ذلك، أشار بنك التنمية الآسيوي في عام 2023 إلى أن منطقة جنوب شرق آسيا ستعاني من تأثيرات تغير المناخ أكثر من أي منطقة أو دولة أخرى في العالم، إذا لم يتم اتخاذ أي تدابير أو تبني سياسات مناسبة. وبالتالي، من الواضح أن تغير المناخ سيؤثر بشكل كبير على النمو الاقتصادي لدول النمور الآسيوية. ومن ثم، فإن هذه التأثيرات المناخية ستشكل تهديدًا كبيرًا لسبل عيش الفقراء الذين يعيشون في المناطق الريفية، والذين يواجهون صعوبة في التكيف مع هذه التغيرات (IPCC, 2023, P40).

تعتبر التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه العالم في القرن الحادي والعشرين، حيث تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على مختلف جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. في هذا الإطار، تبرز دول النمور الآسيوية (كوريا الجنوبية، سنغافورة، تايوان، وهونج كونج) كنماذج اقتصادية ناجحة حققت معدلات نمو مرتفعة على مدار العقود الماضية. ومع ذلك، فإن هذه الدول ليست محصنة ضد تأثيرات التغيرات المناخية، التي قد تشكل تهديدًا حقيقيًا لاستدامة نموها الاقتصادي.

تظهر تأثيرات التغيرات المناخية من خلال ارتفاع درجات الحرارة، وتغير أنماط الهطول، وزيادة تكرار وشدة الكوارث الطبيعية مثل الأعاصير والفيضانات. تؤثر هذه الظواهر المناخية بشكل مباشر على القطاعات الاقتصادية الحيوية مثل الزراعة، والصناعة، والبنية التحتية، والطاقة. على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي الفيضانات إلى تدمير المحاصيل الزراعية والبنية التحتية، مما يزيد من تكاليف الإنتاج ويقلل من العائدات الاقتصادية.

بالإضافة إلى ذلك، قد تؤدي التغيرات المناخية إلى تغييرات في الأنماط التجارية والاستثمارية. قد تضطر الشركات إلى إعادة تقييم مواقعها الاستثمارية واستراتيجياتها التشغيلية للتكيف مع الظروف المناخية المتغيرة. وهذا قد يؤدي إلى زيادة التكاليف التشغيلية وتقليل القدرة التنافسية على الصعيد العالمي. ومن ناحية أخرى، يمكن أن تمثل التغيرات المناخية فرصة لدول النمور الآسيوية لتبني سياسات اقتصادية جديدة تركز على الاستدامة والابتكار. يمكن لهذه الدول الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء والطاقة المتجددة، مما يعزز قدرتها على التكيف مع التغيرات المناخية، ويخلق فرص عمل جديدة، ويحفز النمو الاقتصادي.

تشير التغيرات المناخية إلى التحولات المستمرة على المدى الطويل في درجات الحرارة وأنماط الطقس. قد تكون هذه التحولات ناتجة عن عوامل طبيعية، مثل التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة. ومع ذلك، منذ القرن التاسع عشر، أصبحت الأنشطة البشرية هي العامل الرئيسي وراء تغير المناخ، وذلك بشكل أساسي نتيجة لحرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز.

وتكمن مشكلة الدراسة: فى أن موجات الحرارة والفيضانات والجفاف وحرائق الغابات والأعاصير المدارية الشديدة تسببت في حدوث بؤس وفوضى بسرعة، مما أدى إلى تغيير

الحياة اليومية لملايين الأشخاص وتكبيد الاقتصاد خسائر تقدر بمليارات الدولارات، وفقاً لتقرير حالة المناخ العالمي لعام 2023 الصادر عن المنظمة العالمية للارصاد الجوية. وأشار التقرير إلى أن عام 2023 كان الأكثر حرارة منذ بدء التسجيل، حيث بلغ متوسط درجة الحرارة القريبة من السطح 1,45 درجة مئوية فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية. كما كانت السنوات العشر الأخيرة هي الأكثر حرارة المسجلة. ففي عام 2023، سجلت درجات حرارة سطح البحر في شمال غرب المحيط الهادئ مستويات هي الأعلى على الإطلاق، بل إن المنطقة القطبية الشمالية تأثرت بموجة حر بحرية. وترتفع درجات الحرارة في آسيا بمعدل أسرع من المتوسط العالمي. وهذا الاتجاه لزيادة الحرارة قد تضاعف تقريباً منذ الفترة من (1991/1960) (WMO, 2023,P16).

وهذا ما دفعنا إلى طرح السؤال التالى كإشكالية رئيسية لهذه الدراسة:

ما مدى تأثير تغير المناخ على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية؟

وترجع أهمية الدراسة: فى أن تغير المناخ يعد عائقًا كبيرًا أمام تحقيق النمو الاقتصادى على مستوى العالم. فآثاره تتجاوز مجرد رفاهية الإنسان والنظم البيئية، لتؤثر أيضًا على الأداء الاقتصادي وجودة الحياة بشكل عام. تظهر العواقب الاقتصادية لتغير المناخ في عدة أشكال، مثل التغيرات في أنماط هطول الأمطار وارتفاع مستويات سطح البحر، بالإضافة إلى تأثيره على إنتاجية المحاصيل والغابات والنظم البيئية.

كما يؤدي إلى انخفاض إنتاجية العمال نتيجة ارتفاع درجات الحرارة، وفقدان التنوع البيولوجي، وتدمير الممتلكات والبنية التحتية بسبب أحداث مثل الحرائق والفيضانات.وتبرز الآثار السلبية المتوقعة لتغير المناخ بشكل خاص في القطاعات الحساسة مثل الزراعة والغابات ومصايد الأسماك والسياحة، وكذلك في الأنشطة المرتبطة بالموارد الطبيعية، بما في ذلك إمدادات المياه والطاقة.

وفى ضوء ماسبق تستهدف الدراسة: توضيح الآثار السلبية لتغير المناخ على النمو الاقتصادى خاصة فى دول النمور الآسيوية حيث أنه وفقاً لقاعدة البيانات الدولية للكوارث (EM-DAT)، مثلت الفيضانات والعواصف أكثر من 80% من الأخطار الجوية والهيدرولوجية المبلغ عنها في آسيا في عام 2023. وكانت الفيضانات تحديداً السبب الرئيسي للوفاة الناجمة عن الظواهر المبلغ عنها في العام ذاته. ففي سنغافورة وتايوان وكوريا

الجنوبية، كانت الفيضانات هي الظاهرة الطبيعية الخطيرة التي تسببت في أكبر عدد من الوفيات، وهو ما يسلط الضوء على المستوى المرتفع والمستمر لتأثُّر قارة آسيا بالظواهر الطبيعية الخطرة، وخاصة الفيضانات.

وللإجابة على اشكالية الدراسة تتمثل فرضية الدراسة فى التالى :

" من المتوقع أن يؤثر تغير المناخ بشكل سلبى على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية خلال الفترة (2023/1998)."

وتعتمد منهجية الدراسة: على استخدام المنهج الاستقرائي والذي يتم من خلاله دراسة أثر تغير المناخ على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية. ونظراً للأثر السلبى لتغير المناخ على معدلات النمو الاقتصادى فى كثير من دول العالم. نستعرض فيما يلى مجموعة من الدراسات السابقة التى تناولت هذه الآثار السلبية.

أولاً: دراسة Maximilian Auffhammer (2019)

أستهدفت الدراسة الآثار الاقتصادية لتغير المناخ على بعض اقتصاديات الدول الآسيوية تقدم هذه الورقة لمحة شاملة عن كيفية تقييم خبراء الاقتصاد لتأثيرات تغير المناخ، مع التركيز على منطقة آسيا. تتضمنت الدراسة أيضاً استعراض الخطوات التي تربط بين التأثيرات المادية والتداعيات على الأنظمة البشرية والطبيعية. ثم تلخيص التأثيرات المادية المتوقعة لتغير المناخ في آسيا، استنادًا إلى تقرير التقييم الخامس الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ.

كما تناولت الدراسة مفهوم التكلفة الاجتماعية للكربون وكيفية استخدام نماذج التقييم المتكاملة للحصول على تقديرات دقيقة لهذه التكلفة. إلى جانب مناقشة كيفية رسم خريطة تربط بين التأثيرات المناخية المادية والأضرار الاقتصادية، والمعروفة بدالة الضرر. كما تم استعراض الأدبيات الحديثة التي استخدمت بيانات الطقس والمناخ لتقدير معدلات نمو الناتج المحلي الإجمالي.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: انه تم تصميم نظام انبعاثات قابل للتداول يغطي قطاع الكهرباء في جمهورية الصين الشعبية. ومن شأن هذا النظام أن يضع للمرة الأولى سعراً للكربون على المستوى الوطني بالنسبة لأكبر دولة مصدرة للانبعاثات في العالم.

وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: تطوير خطط طوارئ شاملة للتعامل مع الكوارث الطبيعية، بما في ذلك تعزيز التعاون الإقليمي.

ثانياً: دراسة Hanadi Taher (2019)

أستهدفت الدراسة العلاقة بين تغير المناخ والنمو الاقتصادي في لبنان. وتم استخدام تحليل السلاسل الزمنية للفترة (2013/1990) على أساس أسلوب تقدير المربعات الصغرى العادية (OLS). وتم استخدام المتغيرات في هطول الأمطار السنوي، وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، وتغيرات درجات الحرارة، ومساحات الغابات للتأثير على تغير المناخ.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن صناع السياسات فى لبنان يجب أن ينفذوا استراتيجيات لتقليل تأثير انبعاثات ثاني أكسيد الكربون واستنزاف الغابات. وبناءً على ذلك، يجب إنشاء مجلس وطني متخصص لوضع دراسات متسلسلة للتعامل مع جميع قضايا تغير المناخ. بعد اختبار مستويات الثبات، تؤكد اختبارات التكامل المشترك وجود علاقة تكامل مشترك بين المتغيرات. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: إطلاق حملات توعية لتعزيز الوعي البيئي لدى المواطنين وتشجيعهم على اتباع أساليب حياة مستدامة.

ثالثاً: دراسة Ahmed Gulzar (2023)

أستهدفت دراسة: التأثيرات طويلة المدى لتغير المناخ الناجم عن أنشطة الإنسان على النمو الاقتصادي في آسيا خلال الفترة 2021/1971 باستخدام نهج PMG-ARDL. وتألفت اللوحة من واحد وثلاثين دولة من منطقة آسيا بأكملها. تسلط النتائج التجريبية للدراسة الضوء على أربع نتائج رئيسية. أولاً، يؤثر ارتفاع درجات الحرارة سلبًا على النمو الاقتصادي على المستوى الوطني وإيجابيًا في التجمعات الحضرية، حيث يكون التأثير الأخير أصغر. ثانيًا، التأثير الصافي الإجمالي لارتفاع درجات الحرارة على النمو الاقتصادي سلبي. ثالثًا، وجد أن تأثير ارتفاع هطول الأمطار في التجمعات الحضرية سلبي على النمو الاقتصادي. رابعًا، في الاجل البعيد، ظل تأثير درجة الحرارة على النمو الاقتصادي، من حيث القيمة المطلقة، هو الأعلى بين العوامل الرئيسية الأخرى في النموذج بما في ذلك الصادرات وتكوين رأس المال الإجمالي والإنفاق الحكومي والاستهلاك الخاص.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: تسلط هذه النتائج الضوء على الدور الحاسم لتغير المناخ في النمو الاقتصادي المستدام وتشرح إلى حد كبير التأثيرات السلبية

الأعلى لتغير المناخ في المستقبل في بلدان آسيوية مختارة. وتوصلت الدراسة إلى أن الجهود مطلوبة على المستويين الوطني والإقليمي للحد من مستويات درجات الحرارة من خلال تدابير التخفيف والتكيف التي اتفقت عليها الدول الأعضاء في الأمم المتحدة بموجب اتفاقية باريس 2017 من أجل تحقيق النمو الاقتصادي المستدام. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: تقليل الاعتماد على القطاعات المتأثرة بشكل كبير بالتغيرات المناخية من خلال تنويع الاقتصاد وتشجيع القطاعات المستدامة.

رابعاً: دراسة منى السيد (2023)

أستهدفت الدراسة اختبار العلاقة بين النمو الاقتصادي والتغيرات المناخية في جمهورية مصر العربية. تم استخدام تحليل السلاسل الزمنية للفترة (2020/1990) باستخدام نموذج الانحدار الذاتي لفترات الإبطاء الموزعة ARDL لقياس الارتباط في المدى الطويل فضلا عن المدى القصير بين النمو الاقتصادي وتغير المناخ. وقد تم استخدام التغيرات في هطول الأمطار، متوسط درجات الحرارة السنوية، وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون كمتغيرات معبرة عن التغير المناخي، في حين تم استخدام إجمالي تكوين رأس المال، مساهمة السياحة في الناتج المحلى الإجمالي، الأراضي القابلة للزراعة، مجموع إيرادات الموارد الطبيعية كمتغيرات ضابطة.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن اثنين من متغيرات المناخ وهما (معدل تساقط الأمطار، انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون) لهما تأثير إيجابي ومعنوي على النمو الاقتصادي فى الأجل الطويل. بينما يوجد تأثير سلبي ولكن غير معنوي بين متوسط درجات الحرارة والنمو الاقتصادي. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: التعاون مع المنظمات الدولية مثل الأمم المتحدة والبنك الدولي لتبادل الخبرات وتمويل المشاريع البيئية.

خامساً: دراسة Boutkhil Guemide (2024)

أستهدفت الدراسة تحليلاً لتأثيرات تغير المناخ على النمو الاقتصادي لدول رابطة دول جنوب شرق آسيا، وما هي التأثيرات المهمة التي ستترتب على الاقتصادات الإقليمية وسبل الحياة في دول رابطة دول جنوب شرق آسيا. ويتناول هذا البحث ظاهرة تغير المناخ الأساسية، ويدرس كيف ستعمل دول رابطة دول جنوب شرق آسيا معًا للتخفيف من آثار تغير المناخ والتكيف معه.

وتوصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج أهمها: انه خلال السنوات الثلاثين إلى الخمسين القادمة، من المتوقع أن تواجه دول رابطة دول جنوب شرق آسيا تأثيرات خطيرة للاحتباس الحراري العالمي. وفقًا للإحصاءات الأخيرة، من المتوقع أن يؤثر الاحتباس الحراري العالمي بشكل كبير على قدرة العمالة والإنتاجية في دول جنوب شرق آسيا بحلول عام 2045، مما سيؤثر بشكل كبير على العمال الضعفاء، وسيكون له تأثير سلبي على الاقتصاديات الإقليمية. وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: تحفيز التوجه نحو الاستدامة من خلال توجيه الشركات إلى تبني تقنيات الإنتاج المستدامة التي تساهم في تقليل الانبعاثات والتقليل من التأثيرات البيئية.

سادساً: دراسة ADB (2024)

أستهدفت الدراسة اقتصاديات تغير المناخ في جنوب آسيا التكيف وتقييم الأثر حيث اوضحت هذه الدراسة إلى أنه في حال استمرار الاعتماد المكثف على الوقود الأحفوري دون تغيير، قد تفقد جنوب آسيا جزءاً كبيراً من ناتجها المحلي الإجمالي، حيث يتوقع أن تصل الخسارة إلى حوالى 1.8% بحلول عام 2050 و 8.8% بحلول عام 2100.

يمكن للدول أن تتجنب بعض الأضرار الاقتصادية المحتملة على ناتجها المحلي الإجمالي إذا تحقق سيناريو كوبنهاجن–كانكون، رغم أن تأثير تغير المناخ أصبح واضحاً بالفعل. وفقاً لهذا السيناريو، لذا، لا يوجد وقت للتأخير في جهود التخفيف العالمية، حيث أن عدم تحقيق الأهداف يعني التكيف مع التحديات المناخية المتزايدة والمخاطر الكارثية في جنوب آسيا.

وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الهامة أهمها: تكون سياسات الاستجابة لتغير المناخ، سواء كانت تتعلق بالتكيف أو التخفيف، أكثر فاعلية عندما يتم دمجها بشكل كامل ضمن استراتيجية التنمية الوطنية الشاملة. بالإضافة إلى ذلك، يتضح أن هناك حاجة ملحة لاتخاذ إجراءات على مستوى منطقة جنوب آسيا. ستتطلب هذه الإجراءات مزيدًا من التعاون والتنسيق بين دول المنطقة، وكذلك داخل كل دولة، لتعزيز بناء القدرات، والبحث والتطوير، وتبادل أفضل الممارسات. من خلال اتخاذ خطوات مبكرة، يمكن لدول جنوب آسيا أن تكون مستعدة تمامًا لمواجهة التأثيرات القاسية لتغير المناخ.

وقدمت الدراسة مجموعة من التوصيات أهمها: تقديم حوافز ضريبية للشركات التي تستثمر في التكنولوجيا الخضراء، مثل السيارات الكهربائية والطاقة الشمسية.

التعليق على الدراسات السابقة:

تناولت الدراسات السابقة ظاهرة تغير المناخ باعتبارها لها تأثيرات واضحة بشكل متزايد في جميع أنحاء العالم. كلما استمرت درجة حرارة الأرض في الارتفاع، كلما كان لها تأثيرات أعمق على إمدادات المياه العذبة لدينا، مع تأثيرات مدمرة محتملة على الموارد الاقتصادية. في الوقت الحاضر، كما يُنظر إلى جنوب شرق آسيا على أنها واحدة من أكثر المناطق عرضة لتغير المناخ.

اختلاف الدراسة عن الدراسات السابقة:

تختلف هذه الدراسة بالتفرد حيث لم تتناول الدراسات السابقة العلاقة طويلة الأجل بين تغير المناخ والنمو الاقتصادى فى دول النمو الاسيوية على وجه الخصوص. بينما تناولت الآثار السلبية لتغير المناخ على الدول الأسيوية وعلى دول العالم. حيث تم التركيز على آثار تغير المناخ في دول الآسيان، مع التركيز فى هذه الآثار على النمو الاقتصادي؛ مثل قطاعات الزراعة والصناعة وإنتاجية العمل. ويبدو واضحًا أن تغير المناخ في منطقة الآسيان وبالاخص دول النمور الآسيوية يفرض تحديات على القطاعات الاقتصادية، وخاصة في الزراعة. لذلك، يُنظر إلى العلاقة بين تغير المناخ والزراعة على أنها مهمة للغاية لأن موارد إنتاج الغذاء في المنطقة تتأثر بكل من عوامل تغير المناخ والزيادة السريعة في عدد السكان في دول جنوب شرق آسيا.

وبذلك يتضح: أهمية اجراء الدراسة الحالية لدراسة أيضاً الدور الهام الذى تلعبه التغيرات المناخية فى معدلات النمو الاقتصادى حيث يعد تغير المناخ ظاهرة طبيعية عالمية لها تأثيرات كبيرة على النظام البيئي، ومن خلال تطورها، فإنها تؤدي إلى العديد من الآثار السلبية بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري العالمي وتسرب الغاز. كما هناك علاقة قوية ووثيقة بين النمو الاقتصادى وتغير المناخ. ومع ذلك، فإن هذه العلاقة محكوم عليها بالانهيار في الواقع بسبب التغيرات المناخية الحالية التي تسبب اختلال التوازن الذي يهدد النمو الاقتصادي والغذاء والمياه والطاقة.

وتشمل خطة الدراسة ما يلى:

- مقدمة الدراسة: والتى تحتوى على مشكلة الدراسة، وأهمية الدراسة، وهدف الدراسة، وفرضية الدراسة، ومنهجية الدراسة إلى جانب الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة.
- الاطار النظرى للدراسة: ويتضمن مفهوم تغير المناخ، وأسباب تغير المناخ، أهم العوامل البشرية التى تسهم فى تغير المناخ، التحديات الاقتصادية الكبرى التى تنتج عن تغير المناخ.
- الاطار التحليلى للدراسة: ويتضمن أهم التأثيرات السلبية لتغير المناخ عالمياً، دراسة حالة لأثر تغير المناخ على اقتصاديات دول النمور الآسيوية،الاستراتيجيات والسياسات المتبعة لمواجهة تغير المناخ فى دول النمور الآسيوية، جهود جمهورية مصر العربية فى مواجهة التغيرات المناخية والاستفادة من تجارب دول النمور الآسيوية.
- الاطار التطبيقى للدراسة: والذى يتضمن اعداد نموذج قياسى لدراسة أثر تغير المناخ على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية لمجموعة من الدول هما (سنغافورة، كوريا الجنوبية) خلال الفترة (2023/1998) باستخدام البرنامج الاقتصادى الاحصائى E-views 12.
- الخلاصة والنتائج وتوصيات الدراسة.
- قائمة المراجع.

2/ الاطار النظرى للدراسة

ارتبط على مدى الخمسة عقود الماضية، مفهوم النمو الاقتصادي العالمي بتدهور سريع في البيئة، حيث لم يكن هناك اهتمام كافٍ في الفكر الاقتصادي بمسألة استنزاف الموارد الطبيعية. وقد أصبح العالم اليوم يواجه قضية تغير المناخ والارتفاع غير المنضبط في درجات الحرارة، نتيجة لتداعياتها المتوقعة على الاقتصاديات العالمية. فالأزمات التي يعاني منها الاقتصاد العالمي حالياً ترتبط بشكل أساسي بالبيئة. وتؤكد العديد من الدراسات أن الانبعاثات الغازية الناتجة عن الأنشطة البشرية في مجالات استخدام الطاقة قد أدت إلى احتباس حراري عالمي غير مسبوق، مما كان له تأثيرات سلبية على الاقتصادات في جميع أنحاء العالم (Burke, 2019,P.98).

تشير التغيرات المناخية إلى مجموعة من الاضطرابات التي تؤثر على الحالة العامة للمناخ على كوكب الأرض، مما يؤدي إلى تغييرات جذرية في الطقس نتيجة لعدة عوامل. العلاقة بين التغير المناخي والظروف الاقتصادية تُعتبر من العلاقات المعقدة، حيث يتداخل فيها تأثير المناخ والبيئة مع الظروف الاجتماعية والاقتصادية. وبالتالي، فإن التغيرات المناخية تحمل تأثيرات سلبية على الأوضاع الاقتصادية العالمية.

لقد أثارت ظاهرة التغيرات المناخية قلقًا عالميًا، ومن المتوقع أن تكون القارة الآسيوية من أكثر المناطق عرضة لهذه التغيرات ما لم تقم الدول بإجراء تخفيضات كبيرة في انبعاثات غازات الاحتباس الحراري. بلدان النمور الآسيوية، التي شهدت نموًا اقتصاديًا سريعًا لأكثر من ثلاثين عامًا، تواجه الآن تحديات كبيرة بسبب التغيرات المناخية. هذه الدول، التي تُعرف بالنمور الآسيوية، تجد نفسها أمام واحدة من أخطر الأزمات ذات التأثيرات الممتدة نتيجة للتغيرات المناخية. يعتبر قطاع الطاقة المساهم الرئيسي في هذه التغيرات، مما يؤدي إلى تأثيرات على نوعية المياه وكميتها، ومستوى سطح البحر، ومعدلات إنتاج الغذاء، وغيرها من العوامل (ADB,2015, P.22).

سعت دول النمور الآسيوية إلى التكيف مع آثار التغير المناخي أو التخفيف من حدتها، إلا أن هناك العديد من التحديات التي يجب التغلب عليها لمواكبة هذه التغيرات. يتطلب التعامل الفعّال مع قضية التغيرات المناخية اعتماد رؤية شاملة تأخذ في الاعتبار الأبعاد المتداخلة والمتنوعة لتأثيرات هذه التغيرات. ومن بين الأولويات الأساسية هو ضرورة تحول العالم نحو اقتصاد جديد يعتمد على مصادر طاقة بديلة، وتكنولوجيا متطورة في الصناعة، وممارسات جديدة في الاستهلاك والحياة، بالإضافة إلى تعزيز التوجه نحو الاقتصاد الأخضر والأزرق.

1/2 مفهوم تغير المناخ

يشير تغير المناخ إلى التغيرات طويلة الأمد في درجات الحرارة وأنماط الطقس. يمكن أن تكون هذه التغيرات ناتجة عن عوامل طبيعية، مثل التغيرات في نشاط الشمس أو الانفجارات البركانية الكبيرة. ومع ذلك، منذ القرن التاسع عشر، أصبحت الأنشطة البشرية هي العامل الرئيسي وراء تغير المناخ، وذلك بشكل أساسي نتيجة لحرق الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز.

ينتج عن حرق الوقود الأحفوري انبعاثات من غازات الاحتباس الحراري، التي تعمل كغطاء حول الأرض، مما يؤدي إلى احتباس حرارة الشمس وزيادة درجات الحرارة. تشمل الغازات الدفيئة الرئيسية التي تسهم في تغير المناخ ثاني أكسيد الكربون والميثان، والتي تنبعث من استخدام البنزين في السيارات أو الفحم في تدفئة المباني، على سبيل المثال. كما أن تطهير الأراضي وقطع الغابات يمكن أن يؤدي أيضًا إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون. تعتبر الزراعة وصناعة النفط والغاز من المصادر الرئيسية لانبعاثات غاز الميثان. وتعد الطاقة والصناعة والنقل والمباني والزراعة واستخدام الأراضي من بين القطاعات الرئيسية المسئولة عن انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى (Abdouli, 2017, P.45) .

2/2 اسباب تغير المناخ

يُعتبر الوقود الأحفوري، بما في ذلك الفحم والنفط والغاز، المساهم الأكبر في تغير المناخ العالمي، حيث يمثل أكثر من حوالى 75% من انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى العالم وحوالى 90% من إجمالي انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وعندما تتواجد هذه الانبعاثات في الغلاف الجوي للأرض، فإنها تعمل على احتجاز حرارة الشمس، مما يؤدي إلى ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ.

في الوقت الحالي، ترتفع درجات حرارة كوكبنا بشكل أسرع من أي فترة سابقة في التاريخ المسجل. ومع مرور الوقت، تؤدي هذه الارتفاعات في درجات الحرارة إلى تغييرات في أنماط الطقس واضطرابات في التوازن الطبيعي المعتاد، مما يشكل تهديدات متعددة للبشر وجميع أشكال الحياة الأخرى على كوكب الأرض (Auffhammer, 2018, P.55) .

1/2/2 أهم العوامل البشرية التي تسهم في تغير المناخ (Alagidede, 2016, P.101) :

(1) إنتاج الطاقة

يساهم إنتاج الكهرباء والحرارة من خلال حرق الوقود الأحفوري في نسبة كبيرة من الانبعاثات العالمية. لا يزال معظم إنتاج الكهرباء يعتمد على حرق الفحم أو النفط أو الغاز، مما يؤدي إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز، وهما غازان قويان يحيطان بالأرض ويحبسان حرارة الشمس. على مستوى العالم، يأتي أقل من ربع إنتاج الكهرباء من طاقة الرياح والطاقة الشمسية ومصادر الطاقة المتجددة

الأخرى، التي تنتج كميات قليلة من غازات الدفيئة أو الملوثات مقارنة بالوقود الأحفوري.

(2) إنتاج السلع

تنتج الصناعات التحويلية والانشطة الصناعية انبعاثات، حيث يأتي معظمها من حرق الوقود الأحفوري لتوليد الطاقة اللازمة لصنع منتجات مثل الأسمنت والحديد والصلب والإلكترونيات والبلاستيك والملابس وغيرها. وينطبق ذلك أيضًا على صناعة البناء. غالبًا ما تعمل الآلات المستخدمة في عمليات التصنيع على الفحم أو الزيت أو الغاز. بالإضافة إلى ذلك، تُصنع بعض المواد، مثل البلاستيك، من مواد كيميائية مستمدة من الوقود الأحفوري. لذا، تُعتبر الصناعات التحويلية واحدة من أكبر المساهمين في انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى العالم.

(3) إزالة الغابات

تؤدي إزالة الغابات لإنشاء مزارع أو مراعي، أو لأسباب أخرى، إلى انبعاثات كربونية. فعند قطع الأشجار، يتم إطلاق الكربون الذي كانت تخزنه. يُدمر حوالي 12 مليون هكتار من الغابات سنويًا. وبما أن الغابات تلعب دورًا هامًا في امتصاص ثاني أكسيد الكربون، فإن تدميرها يقلل من قدرة الطبيعة على تقليل الانبعاثات في الغلاف الجوي. وتعتبر إزالة الغابات، إلى جانب الزراعة والتغيرات الأخرى في استخدام الأراضي، مسئولة عن نحو ربع انبعاثات الغازات الدفيئة على مستوى العالم.

(4) استخدام وسائل النقل

تعتمد معظم السيارات والشاحنات والسفن والطائرات على الوقود الأحفوري، مما يجعل قطاع النقل أحد العوامل الرئيسية في انبعاث غازات الاحتباس الحراري، وخاصةً ثاني أكسيد الكربون. وتعتبر مركبات الطرق المصدر الأكبر لاستهلاك المنتجات النفطية، مثل البنزين، في محركات الاحتراق الداخلي. ومع ذلك، فإن انبعاثات السفن والطائرات تواصل الارتفاع أيضًا. يرجع إلى قطاع النقل حوالي ربع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية المرتبطة بالطاقة. وتشير التوجهات إلى توقعات بزيادة كبيرة في استهلاك الطاقة لأغراض النقل في السنوات المقبلة.

(5) إنتاج الغذاء

يساهم إنتاج الغذاء في انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون والميثان وغيرها من الغازات الدفيئة بطرق متعددة. من بين الأسباب الرئيسية لذلك هي إزالة الغابات وتخصيص الأراضي للزراعة والرعي. كما أن إنتاج واستخدام الأسمدة والسماد الطبيعي لزراعة المحاصيل، واستهلاك الطاقة لتشغيل معدات المزارع أو قوارب الصيد، غالبًا ما يعتمد على الوقود الأحفوري. كل هذه العوامل تجعل من إنتاج الغذاء أحد المساهمين الرئيسيين في تغير المناخ. كما تساهم عمليات تعبئة الطعام وتوزيعه أيضًا في انبعاثات الغازات الدفيئة.

(6) تزويد المباني بالطاقة

على مستوى العالم، تستهلك المباني السكنية والتجارية أكثر من نصف إجمالي الكهرباء. ومع استمرار اعتمادها على الفحم والنفط والغاز الطبيعي في عمليات التدفئة والتبريد، فإنها تطلق كميات كبيرة من غازات الدفيئة. وقد ساهم ارتفاع الطلب على الطاقة للتدفئة والتبريد، بالإضافة إلى زيادة استخدام أجهزة تكييف الهواء، وزيادة استهلاك الكهرباء للإضاءة والأجهزة، في تفاقم انبعاثات ثاني أكسيد الكربون المرتبطة بالطاقة من المباني في السنوات الأخيرة.

3/2 التحديات الاقتصادية الكبرى التي تنتج عن تغير المناخ

أظهرت بعض الدراسات أن التغيرات المناخية تؤدي إلى تقليص النمو الاقتصادي السنوي بمعدل يتراوح بين 1 إلى 2 نقطة مئوية للفرد، كما تسببت الكوارث الطبيعية في خسائر دائمة في منطقة آسيا الوسطى . علاوة على ذلك، أفادت المنظمة العالمية للأرصاد الجوية (WMO) بأن آسيا كانت المنطقة الأكثر تأثراً بالكوارث المرتبطة بالطقس والمناخ والمياه في عام 2023 (WMO, 2023, P.77).

تسببت الفيضانات والعواصف في أكبر عدد من الضحايا والخسائر الاقتصادية. ورغم عدم وجود دراسات محددة من هذه المصادر حول تأثير تغير المناخ على اقتصاديات دول النمور الآسيوية (كوريا الجنوبية، سنغافورة، هونج كونج، وتايوان)، إلا أن هذه التقارير تبرز التأثيرات الاقتصادية السلبية لتغير المناخ في آسيا بشكل عام . وحذر البنك الآسيوي للتنمية (ADB) من أن الاقتصادات النامية في آسيا قد تواجه انخفاضاً يصل إلى 17% في ناتجها

المحلي الإجمالي بحلول عام 2070 إذا استمرت الانبعاثات المرتفعة. لذا، من الضروري اتخاذ تدابير للتخفيف من آثار تغير المناخ وتعزيز حماية الاقتصاديات في المنطقة (ADB, 2024, P.14).

ومن أهم التحديات الإقتصادية الناتجة عن التغيرات المناخية:

أولاً: تراجع الإقتصادات الكبرى

يؤثر تغير المناخ بشكل ملحوظ على الاقتصاديات الكبرى حول العالم مسبباً خسائر إقتصادية كبيره نتيجة الكوارث الطبيعية المتزايدة والتغيرات البيئية. كشفت دراسة حديثة أن من المرجح أن تتسبب التغيرات المناخية في خسائر سنوية للاقتصاد العالمي بنحو 38 تريليون دولار بحلول عام 2049. وسلطت الدراسة، التي أجراها ثلاثة علماء في معهد "بوتسدام" لأبحاث تأثير المناخ في ألمانيا، الضوء على التأثيرات الاقتصادية للمناخ خلال السنوات الأربعين الماضية في حوالي 1600 منطقة حول العالم، والتأثيرات المتوقعة حتى عام 2049 (SEI, 2024, P.33).

قام الباحثون بدراسة التأثير المحتمل لتقلبات درجات الحرارة اليومية، وإجمالي هطول الأمطار السنوي، وعدد الأيام الرطبة خلال السنة، بالإضافة إلى الأمطار اليومية الغزيرة، فضلاً عن التغيرات التي تحدث نتيجة لارتفاع متوسط درجات الحرارة. وأظهرت الدراسة أن دخل الفرد في مختلف أنحاء العالم من المتوقع أن ينخفض بنسبة 19% خلال الـ 26 عاماً القادمة، نتيجة لمستويات الانبعاثات المستمرة التي تؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الكوكب.

ثانياً: تأثر حركة التجارة الدولية

مع تزايد تداعيات الأزمة المناخية، تبرز التأثيرات البيئية المتزايدة في التجارة الدولية كمسألة تتطلب الدراسة والتحليل واستكشاف الحلول الفعالة. لم يعد بالإمكان تجاهل الآثار المتنوعة والمتعددة الأبعاد للتغير المناخي، التي تتراوح في أبسط صورها بين التغيرات في أنماط الإنتاج والاستهلاك، وتمتد لتشمل التحديات المتعلقة بتدفق البضائع والسلع. ومن بين هذه التحديات، ارتفاع تكاليف الشحن والإنتاج، بالإضافة إلى تعطيل البنية التحتية الأساسية مثل الموانئ والممرات البحرية، مما يعيق حركة النقل والتجارة الدولية.

وفقًا لتقرير مؤتمر الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (أونكتاد)، شهدت التجارة العالمية انخفاضًا بنسبة 5% في عام 2023 مقارنةً بالعام السابق، مع توقعات تشير إلى استمرار هذا التراجع في عام 2024. ويعود هذا الانخفاض جزئيًا إلى التأثيرات المناخية التي أدت إلى تقلبات في

إنتاج المحاصيل، بالإضافة إلى نقص الموارد الطبيعية الذي زاد من تعقيد الوضع الاقتصادي العالمي (UNCTAD, 2023, P.22).

ثالثاً: تأثر الانتاجية الزراعية

يمكن أن تؤدي آثار التغير المناخي على الزراعة إلى تراجع في كمية المحاصيل وجودتها الغذائية، نتيجة للجفاف وموجات الحر والفيضانات، بالإضافة إلى زيادة انتشار الآفات وأمراض النباتات. تختلف هذه التأثيرات من منطقة إلى أخرى في العالم، وتعود أسبابها إلى التغيرات في درجات الحرارة، وهطول الأمطار، ومستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، الناتجة عن التغير المناخي العالمي.

تم تقدير أن ملايين الأشخاص في عام 2019، قد واجهوا بالفعل انعدام الأمن الغذائي بسبب التغير المناخي، مع توقع انخفاض إنتاج المحاصيل العالمية بنسبة تتراوح بين (2%-6%) خلال العقد الزمني. كما كان من المتوقع في عام 2019 أن ترتفع أسعار المواد الغذائية بنسبة 80% بحلول عام 2050، مما قد يؤدي إلى تفاقم انعدام الأمن الغذائي، ويؤثر بشكل غير متناسب على المجتمعات الفقيرة.

تُظهر نتائج دراسة أجريت في عام 2021 أن تأثيرات موجات الحر والجفاف على إنتاج المحاصيل في آسيا قد تضاعفت ثلاث مرات خلال الخمسين عامًا الماضية. فقد ارتفعت الخسائر من 2.2% بين عامي 1964 و1990 إلى 7.3% بين 1991 و2015. وتعود الآثار المباشرة لتغيرات أنماط الطقس إلى ارتفاع درجات الحرارة، وموجات الحر، والتغيرات في هطول الأمطار، بما في ذلك الجفاف والفيضانات (Adiku, 2021, P.90) .

أما الآثار غير المباشرة الناتجة عن الظروف المتغيرة فتشمل فقدان الأراضي الزراعية نتيجة ارتفاع مستوى سطح البحر، وزيادة الأراضي الصالحة للزراعة بسبب تراجع التربة الصقيعية. بالإضافة إلى ذلك، من المتوقع أن يحدث نقص في توافر مياه الري نتيجة ذوبان الأنهار الجليدية، وتأثيرات على التعرية وخصوبة التربة، وفترات النمو، وسلامة الأغذية، حيث تزداد الخسائر الناتجة عن الفطريات والبكتيريا مثل السالمونيلا، مما يؤدي إلى زيادة الأعباء المالية.

رابعاً: تدمير الأنظمة الصحية

يعتبر ارتفاع درجة حرارة الأرض من أبرز وأخطر آثار التغيرات المناخية على الأنظمة الصحية. ومن أبرز التحديات الاقتصادية الناتجة عن هذه التغيرات هو تدمير النظم الصحية وزيادة انتشار الأمراض والأوبئة المستوطنة. يحدث ذلك نتيجة لهجرة الحشرات والدواب الناقلة لهذه الأمراض من المناطق الجنوبية إلى الشمالية، بالإضافة إلى ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة ونقص مياه الشرب النظيفة، مما يزيد من خطر الوفيات. وبالتالي، سيزداد الضغط على المستشفيات والخدمات الصحية نتيجة لارتفاع عدد المرضى في المناطق المتأثرة بالكوارث، مما يصعب تقديم الخدمات الصحية ويؤدي إلى زيادة التكاليف والأعباء الصحية على الأفراد والدول (NIH, 2024, P.23).

خامساً: تدهور الاقتصاديات الضعيفة

من خلال ما تم ذكره، يتضح أن الاقتصاديات الضعيفة هي الأكثر تأثراً بتغير المناخ، وذلك بسبب اعتمادها الكبير على المناخ في مجالات مثل الزراعة والصيد والسياحة، بالإضافة إلى قدرتها المحدودة على التكيف مع الكوارث الطبيعية.

سادساً: ارتباك الخريطة السياحية

توجد بعض المناطق التي كانت تعتبر وجهات مفضلة للسياح بفضل مناخها المعتدل، لكنها قد تصبح أقل جذباً للزوار نتيجة لارتفاع درجات الحرارة أو حدوث كوارث طبيعية مثل الفيضانات. في المقابل، قد تصبح بعض المناطق الأخرى أكثر جذباً للسياح إذا تحسن مناخها. هذه الكوارث قد تؤدي إلى تغيير في المناظر الطبيعية، مما يجعل الخرائط السياحية غير دقيقة أو غير محدثة. لمواجهة هذا الارتباك، تعتمد الدول حالياً على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والخرائط التفاعلية لتحديث المعلومات بشكل فوري.

سابعاً: تأثيرات البنية التحتية

تتسبب الكوارث الطبيعية مثل الأعاصير والفيضانات وحرائق الغابات في دمار واسع النطاق للبنية التحتية، مما يؤدي إلى تعطيل التجارة والصناعات. نتيجة لذلك، تنقطع سلاسل التوريد العالمية بسبب هذه الكوارث، مما يسبب ارتفاع التكاليف وتأخير الإنتاج، وبالتالي يؤثر سلباً على الشركات الكبرى والاقتصاديات الكبيرة.

3/ الاطار التحليلى للدراسة:

1/3 التأثيرات الاقتصادية السلبية لتغير المناخ عالمياً

أولاً: تأثير ارتفاع درجات الحرارة

تسبب الزيادات في درجات الحرارة تأثيرات سلبية واضحة مثل: زيادة استهلاك الطاقة: حيث أن ارتفاع درجات الحرارة يؤدي إلى زيادة استخدام أجهزة التبريد، مما يزيد من فاتورة الطاقة. إلى جانب تراجع الإنتاجية : حيث يؤثر الإجهاد الحراري على أداء العمال، خاصة في القطاعات التي تتطلب عملاً ميدانيًا. بالاضافة إلى ارتفاع التكاليف التشغيلية: وذلك نتيجة للطلب المتزايد على تقنيات التبريد والتكييف. والجدول التالى يبين مقارنة إنتاجية قطاعات معينة مع تغير درجات الحرارة خلال الفترة (2024/2019) والذي يظهر العلاقة بين متوسط درجة الحرارة وإنتاجية قطاعات الزراعة والصناعة.

جدول (1/3)

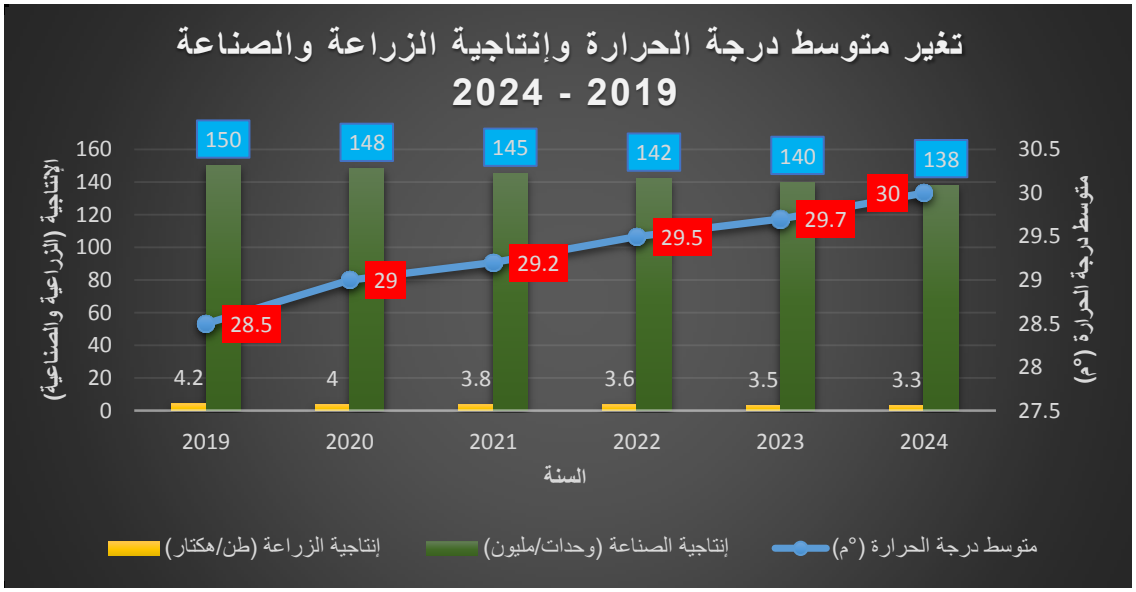
مقارنة إنتاجية قطاعات معينة مع تغير درجات الحرارة خلال الفترة (2024/2019)

العام	متوسط درجة الحرارة (°م)	إنتاجية الزراعة (طن/هكتار)	إنتاجية الصناعة (وحدة/عامل)	ملاحظات
2019	28.5	4.2	150	نقطة انطلاق
2020	29	4	148	انخفاض طفيف
2021	29.2	3.8	145	تأثير الحرارة الواضح
2022	29.5	3.6	142	تراجع ملحوظ
2023	29.7	3.5	140	استمرار التراجع
2024	30	3.3	138	توقعات استمرارية الانخفاض

Source: AP News (2024) Impact of rising temperatures on the economy, P.70.

شكل (1/3)

مقارنة إنتاجية قطاعات معينة مع تغير درجات الحرارة خلال الفترة (2024/2019)



Source: AP News (2024) Impact of rising temperatures on the economy, P.17.

بتحليل بيانات الجدول (1/3) والشكل (2/3) نلاحظ الآتى: بالنسبة لمتوسط درجة الحرارة (°م) – والظاهر بالخط باللون الأزرق حيث أن هناك اتجاه تصاعدي واضح في متوسط درجة الحرارة من 28.5° في عام 2019 إلى 30° في عام 2024. كما أن أكبر زيادة حدثت بين عامي 2019 و2020، حيث ارتفعت الحرارة من 28.5° إلى 29 ° . والزيادة مستمرة ولكن بمعدل أبطأ بعد عام 2021. أما بالنسبة إنتاجية الصناعة (وحدات/عامل) – الأعمدة الخضراء نلاحظ وجود اتجاه تنازلي في إنتاجية الصناعة، حيث انخفضت من 150 وحدة /عامل في 2019 إلى 138 وحدة/عامل في 2024. كما أن معدل الانخفاض كان متدرجًا، لكن يمكن ملاحظة تسارع التراجع بعد عام 2021.

نلاحظ إنتاجية الزراعة (طن/هكتار) والتى تظهر فى الشكل بالأعمدة الصفراء الصغيرة والتى توضح أن إنتاجية الزراعة تتناقص بمرور الوقت، حيث انخفضت من 4.2 طن/هكتار في عام 2019 إلى 3.3 طن/هكتار في عام 2024. كما أن هناك ارتباط عكسي واضح بين ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض إنتاجية الزراعة.

بالنسبة للعلاقة بين العوامل الثلاثة (متوسط درجة الحرارة – إنتاجية الصناعة – إنتاجية الزراعة) نلاحظ أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة انخفضت إنتاجية الزراعة والصناعة:

- هناك علاقة سلبية بين متوسط درجة الحرارة وإنتاجية الزراعة والصناعة، مما يعني أن ارتفاع درجات الحرارة قد يكون له تأثير سلبي على الإنتاجية.
- التأثير يبدو أكثر وضوحًا في إنتاجية الزراعة مقارنة بالصناعة.
- هذا يتماشى مع دراسات علمية تؤكد أن ارتفاع درجات الحرارة يؤثر سلبًا على الإنتاج الزراعي بسبب الإجهاد الحراري للمحاصيل.
- أما في الصناعة، فقد يكون التأثير غير مباشر، ربما بسبب تأثيرات أخرى مثل زيادة استهلاك الطاقة أو تأثيرات على صحة العمال.

بالنسبة للتوقعات المستقبلية والمخاطر المحتملة: حيث إذا استمرت درجات الحرارة في الارتفاع، فقد يؤدي ذلك إلى:

- انخفاض أكبر في إنتاجية الزراعة والصناعة.
- زيادة تكاليف الإنتاج بسبب الحاجة إلى تكنولوجيا متطورة للتكيف مع الحرارة.
- تأثيرات اقتصادية سلبية على القطاعات المتأثرة، خاصة الزراعة.

وأخيراً بالنسبة للحلول الممكنة نلاحظ وجود العلاقة العكسية بين ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض الإنتاجية في الزراعة والصناعة يستلزم هذا إلى ضرورة اتخاذ إجراءات لمواجهة تأثيرات تغير المناخ على الاقتصاد، خصوصًا في القطاعات الحيوية ومنها:

- تبني تقنيات زراعية مقاومة للحرارة، مثل المحاصيل المعدلة وراثيًا أو أنظمة الري الحديثة.
- تطوير أنظمة تهوية وتبريد في المصانع للحفاظ على إنتاجية العمال.
- التوسع في استخدام الطاقة المتجددة لتقليل تأثير تغير المناخ على الصناعة والزراعة.

ثانياً: تأثير ارتفاع مستوى سطح البحر

تتضمن الآثار السلبية لتغير المناخ فى ارتفاع مستوى سطح البحر والذى يؤدى إلى تآكل السواحل : مما يؤدي إلى خسائر في الأراضي والاستثمارات الساحلية. كما أن زيادة الفيضانات تؤثر على البنية التحتية وتزيد من تكاليف الصيانة والإصلاح. وأيضاً إلى تراجع الثقة الاستثمارية في المناطق التي تتعرض لارتفاع مستوى سطح البحر بشكل متكرر. والجدول التالى يبين تغير مستوى سطح البحر وتأثيره على البنية التحتية الساحلية (2024/2019).

جدول (2/3)

تغير مستوى سطح البحر وتأثيره على البنية التحتية الساحلية (2024/2019)

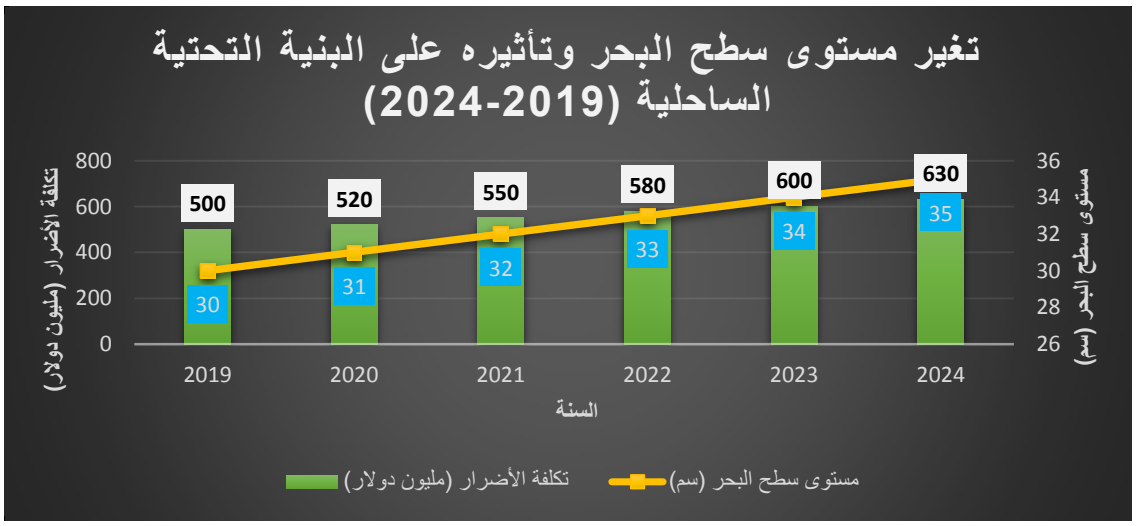
العام	مستوى سطح البحر (سم)	تكلفة الأضرار (مليون دولار)
2019	30	500
2020	31	520
2021	32	550
2022	33	580
2023	34	600
2024	35	630

Source: UNEP (2024), "Climate Change Adaptation Report", P.29.

نلاحظ من خلال الجدول السابق أن مستوى سطح البحر(سم) حيث يظهر ارتفاعًا تدريجيًا في مستوى سطح البحر من 30 سم عام 2019 إلى 35 سم عام 2024، بزيادة قدرها 5 سم على مدار ست سنوات. يوضح هذا الاتجاه التصاعدي أثر التغيرات المناخية على المناطق الساحلية. كما أن تكلفة الأضرار والموضحة بالمليون دولار حيث تزداد تكلفة الأضرار بالتوازي مع ارتفاع مستوى سطح البحر، حيث ترتفع من 500 مليون دولار عام 2019 إلى 630 مليون دولار عام 2024، بفارق 130 مليون دولار. يشير هذا إلى تزايد الضغوط المالية على البنية التحتية الساحلية نتيجة الفيضانات وتآكل السواحل. والشكل التالى يبين تغير مستوى سطح البحر وتأثيره على البنية التحتية الساحلية خلال الفترة (2024/2019).

الشكل (2/3)

تغير مستوى سطح البحر وتأثيره على البنية التحتية الساحلية خلال الفترة (2024/2019)



Source: UNEP (2024), "Climate Change Adaptation Report", P.29.

يتضح لنا من خلال الشكل السابق أن العلاقة بين المؤشرين (مستوى سطح البحر– تكلفة الأضرار) تؤدى إلى تآكل السواح: كلما ارتفع مستوى سطح البحر، ازدادت احتمالية تآكل الشواطئ وخسارة الأراضي الساحلية، مما يتطلب إصلاحات أو تعزيزات للبنية التحتية.

إلى جانب زيادة الفيضانات: يؤدي ارتفاع منسوب المياه إلى فيضانات متكررة، مما يرفع من تكلفة الصيانة والإصلاح للأصول والممتلكات الساحلية. بالاضافة إلى تراجع الثقة الاستثمارية: عندما ترتفع تكلفة الأضرار ويصبح تكرار الفيضانات والتآكل ظاهرة مستمرة، يتردد المستثمرون في ضخ أموالهم في مناطق معرضة للخطر.

وتتضمن الدلالة الاقتصادية والبيئية لهذه الآثار السلبية فنلاحظ اقتصاديًا يشير الارتفاع في تكلفة الأضرار إلى عبء مالي متصاعد على الحكومات والشركات والأفراد، ما قد يستلزم تخصيص ميزانيات أكبر للتكيّف والوقاية بينما بيئيًا: يعكس استمرار ارتفاع مستوى سطح البحر واقع التغيرات المناخية وتأثيرها الواضح على المناطق الساحلية، ومع غياب إجراءات حاسمة للحد من الانبعاثات الكربونية والتكيّف مع الوضع الجديد، قد تتفاقم الأضرار في المستقبل.

يؤكد الجدول (2/3) والشكل البياني (2/3) وجود علاقة طردية بين ارتفاع مستوى سطح البحر وزيادة تكلفة الأضرار الساحلية. يستلزم هذا تبني سياسات واستراتيجيات مستدامة، مثل تعزيز الدفاعات الساحلية والتخطيط العمراني المرن، للحد من الخسائر المستقبلية.

ثالثاً: تأثير الكوارث الطبيعية

تشمل الكوارث الطبيعية تأثيرات متعددة منها تدمير المنشآت حيث تسبب الأعاصير والفيضانات أضراراً جسيمة للطرق والجسور والبنية التحتية. بالاضافة إلى تعطيل الإنتاج حيث تؤدي الكوارث إلى توقف مفاجئ في سلاسل التوريد. وأخيراً ارتفاع تكاليف الإصلاح حيث يؤدي إلى ضغوط على الميزانيات الحكومية. والجدول التالى يوضح بيانات عن تكرار الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح (2024/2019).

جدول (3/3)

بيانات عن تكرار الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح (2024/2019)

العام	عدد الكوارث الطبيعية	تكلفة الإصلاح (مليون دولار)	ملاحظات
2019	5	200	حالة عادية
2020	7	250	ارتفاع طفيف في الأحداث
2021	6	220	تأثير متوازن
2022	8	300	زيادة ملحوظة في عدد الكوارث
2023	7	280	استقرار نسبي مع بعض التقلبات
2024	9	320	توقعات بزيادة تأثير الكوارث

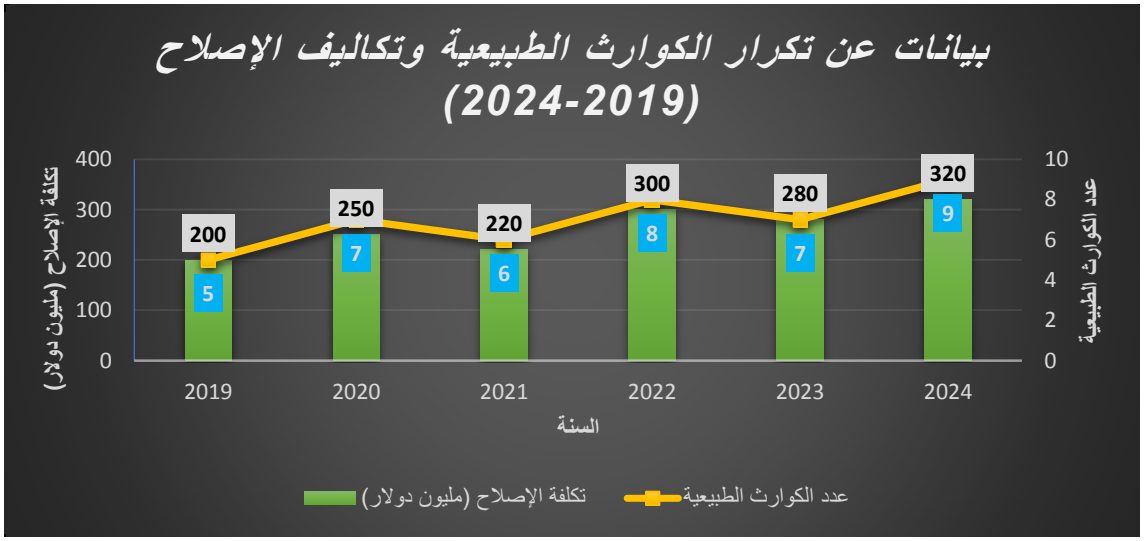
Source: WMO (2019),” Natural Disaster Reports”, P.65.

يتضح لنا من الجدول السابق جدول (3/3) أن عدد الكوارث الطبيعية قد زادات تزداد من عام الى أخر؛ مما يشير إلى تصاعد في وتيرة أو شدة الكوارث مع مرور الوقت. على سبيل المثال، إذا بدأ العدد بحوالى (3) كوارث في عام 2019 وارتفع إلى (9) كوارث في عام 2024، فهذا يظهر زيادة ملحوظة تعكس تكرارًا أكبر للظواهر الطبيعية الحادة. كما أن تكلفة الإصلاح (مليون دولار): تواكب التكاليف منحنى تصاعديًا بالتوازي مع ارتفاع عدد الكوارث؛ فكلما زادت الكوارث، ارتفعت نفقات الإصلاح وإعادة البناء. كما بلغت الزيادة التدريجية من (200) مليون دولار في عام 2019 إلى (350) مليون دولار في عام 2024 تعكس عبئًا ماليًا متناميًا على الحكومات والمؤسسات.

نلاحظ من الجدول السابق وجود اتجاه تصاعدي واضح في عدد الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح على مدى الست السنوات الماضية (2019–2024)، وهذا يستلزم مزيدًا من الخطط والاستراتيجيات للتقليل من آثار الكوارث والاستعداد المالي واللوجستي لمواجهتها. والشكل التالى يوضح تكرار الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح (2024/2019).

شكل (3/3)

تكرار الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح (2024/2019)



Source: WMO (2019),” Natural Disaster Reports”, P.65.

يُظهر الشكل البياني السابق: بيانات عدد الكوارث الطبيعية مقارنةً بتكاليف الإصلاح. حيث أوضحت اتجاه المؤشرات أن منحنى عدد الكوارث أنه آخذ في الارتفاع التدريجي. كما أن المنحنى أو الأعمدة الخاصة بتكلفة الإصلاح تصعد هي الأخرى من قيمة منخفضة في 2019 إلى قيمة أعلى في 2024. وأوضحت العلاقة بين عدد الكوارث والتكاليف أنه كلما ارتفع عدد الكوارث الطبيعية، ازداد حجم الإنفاق على عمليات الإصلاح وإعادة البناء. مما يدل ذلك على أن زيادة تواتر الكوارث الطبيعية يؤدي إلى أعباء مالية أكبر على الجهات المعنية.

كما أن الدلالة الاقتصادية والاجتماعية توضح من المنظور الاقتصادي: فإن الزيادة في تكاليف الإصلاح تُترجم إلى ضغط على الميزانيات الحكومية والشركات، وربما تتطلب إعادة تخصيص موارد من قطاعات أخرى. أما من المنظور المجتمعي: فإن تكرار الكوارث يشير إلى حاجة متنامية لخطط طوارئ وتأمينات ومشاريع بنية تحتية أكثر مقاومة.

توضح النتائج النهائية: أن الشكل البياني (3/3) يدعم ما جاء في الجدول (3/3) من أن هناك علاقة طردية بين ارتفاع عدد الكوارث الطبيعية وارتفاع تكاليف الإصلاح. اذ استمر هذا الاتجاه التصاعدي في المستقبل قد يتطلب تطوير سياسات أكثر فاعلية في مجال إدارة المخاطر والتخطيط الحضري وتخصيص الميزانيات.

كما أن كل من الجدول والشكل البياني السابقين يظهران اتجاهًا واضحًا نحو زيادة عدد الكوارث الطبيعية وتكاليف الإصلاح على مدى السنوات من عام 2019 إلى عام 2024. ويوصي التحليل هنا بضرورة التركيز على إجراءات الوقاية والتكيّف مع المخاطر الطبيعية، مثل (تعزيز البنية التحتية، وتحسين أنظمة الإنذار المبكر، وتوفير صناديق طوارئ لدعم عمليات الإصلاح بشكل أسرع وأقل كلفة على المدى البعيد).

2/3 دراسة حالة لأثر تغير المناخ على اقتصاديات دول النمور الآسيوية

حققت دول النمور الآسيوية، التي تضم هونج كونج وكوريا الجنوبية وسنغافورة وتايوان، طفرة اقتصادية غير مسبوقة على مدار العقود الماضية. تمكنت هذه الدول من تحقيق معدلات نمو مرتفعة والارتقاء إلى مصاف الاقتصاديات المتقدمة عالميًا. وقد اعتمدت على استراتيجيات التصنيع والتصدير، بالإضافة إلى الاستثمار في البنية التحتية والتكنولوجيا المتطورة، لتحقيق هذا النمو السريع.

تشكل قطاعات الصناعة والتصدير والخدمات والسياحة العمود الفقري لاقتصاديات هذه الدول. على سبيل المثال، تُعتبر الصين أكبر مصدر للسلع المصنعة على مستوى العالم، بينما تبرز اليابان كقائدة في مجالات التكنولوجيا المتقدمة والسيارات والآلات. كما تُعرف ماليزيا وسنغافورة بتفوقهما في الخدمات المالية والسياحية. ومع ذلك، فإن الاعتماد الكبير لهذه الدول على الموارد الطبيعية والأنشطة الصناعية والخدمية يجعلها عرضة بشكل كبير للتغيرات المناخية.

تعرف دول النمور الآسيوية بأنها مجموعة من الدول التي شهدت نمواً اقتصادياً سريعاً ومتزايداً على مدار العقود الماضية، بدءاً من الستينيات وحتى التسعينيات. تشمل هذه الدول عادةً: هونج كونج: والتى تعد مركز مالي عالمي. وسنغافورة: والتى تعد جزيرة صغيرة تتميز بميناءها التجاري الكبير. بينما كوريا الجنوبية والتى تمثل أحد القوى الصناعية والتكنولوجية الكبرى. وأخيراً تايوان والتى تعد أحد أهم مراكز تصنيع الرقائق الالكترونية لجميع اللإلكترونيات فى العالم.

تواجه النمور الآسيوية، مثل العديد من دول العالم، آثاراً سلبية متزايدة نتيجة التغيرات المناخية، مما يهدد مكاسبها الاقتصادية ويستدعي اتخاذ إجراءات عاجلة للتكيف والتخفيف من هذه الآثار، وتتضمن هذه الآثار السلبية ما يلى:

(1) الأحداث المناخية القاسية: تواجه النمور الآسيوية زيادة في تكرار وشدة الأحداث المناخية القاسية مثل الأعاصير والفيضانات والجفاف، مما يؤدي إلى خسائر كبيرة في الأرواح والممتلكات والبنية التحتية، ويعطل الأنشطة الاقتصادية.

(2) ارتفاع مستوى منسوب سطح البحر: تهدد المناطق الساحلية في هذه الدول بالغمر، مما يعرض الموانئ والمرافق الصناعية والسياحية للخطر، ويؤدي إلى نزوح السكان وتآكل الأراضي.

(3) ندرة المياه: تؤدي التغيرات المناخية إلى تفاقم مشكلة ندرة المياه العذبة، مما يؤثر سلباً على الزراعة والصناعة والإنتاجية الاقتصادية بشكل عام.

(4) التأثير السلبى على قطاع الزراعة: تؤثر التغيرات في أنماط هطول الأمطار ودرجات الحرارة على المحاصيل الزراعية، مما يؤدي إلى انخفاض الإنتاجية وارتفاع أسعار الغذاء، ويشكل تهديداً للأمن الغذائي.

(5) التأثير السلبى على قطاع السياحة: تتأثر السياحة بشكل كبير بالتغيرات المناخية، حيث تؤدي الأحداث المناخية القاسية وتدهور البيئة إلى تراجع عدد السياح، مما يضر بالقطاع السياحي الذي يعد مصدراً مهماً للدخل في العديد من هذه الدول.

وتتضمن أهم ملامح التغير المناخى على دول النمور الآسيوية فى الآتى:

أولاً: هونج كونج: تواجه تهديدات بارتفاع مستوى سطح البحر، وتأثيرها على قطاع السياحة بسبب تلوث الهواء وتدهور جودة المياه.

ثانياً: سنغافورة: تعاني من ندرة المياه، وتهديدات بارتفاع مستوى سطح البحر، وتأثيرها على قطاع الزراعة.

ثالثاً: كوريا الجنوبية: تواجه تهديدات بزيادة الفيضانات والجفاف، وتأثيرها على الزراعة والصناعة بسبب نقص المياه.

رابعاً: تايوان: تعاني من زيادة في عدد الأيام الحارة، وتأثيرها على الزراعة والصحة العامة، وتهديدات بارتفاع مستوى سطح البحر.

وفيما يلى سوف يتم عرض تأثيرات التغيرات المناخية على هذه الدول وكيفية مواجهة هذه التحديات للحفاظ على النمو الاقتصادي والحماية البيئية.

1/2/3 دولة سنغافورة

تعتبر دولة سنغافورة واحدة من أكثر الاقتصادات تطورًا في العالم، حيث تعتمد بشكل كبير على التجارة، التكنولوجيا، والخدمات المالية. كما أنها تُصنف كأحد أهم المراكز المالية في العالم، وتحتل موانئها المرتبة الأولى عالميًا في حجم الشحن. وتمتلك اقتصادًا متنوعًا يشمل قطاعات مثل الإلكترونيات، الصناعات الكيميائية، الخدمات المصرفية، والتكنولوجيا الحيوية. تحتل دولة سنغافورة مكانة متقدمة عالميًا في سهولة ممارسة الأعمال، النزاهة الاقتصادية، ومستوى المعيشة المرتفع. وذلك بالاعتماد على الابتكار والاستثمار في التعليم والبنية التحتية، مما يجعلها نموذجًا للتنمية الاقتصادية (محمد العامرى،2018، ص35).

وتتضمن أهم المزايا الاقتصادية للاستثمار فى دولة سنغافورة:

- ضرائب منخفضة: تتمتع بنظام ضرائب مشجع للأعمال والاستثمارات.
- بنية تحتية متطورة: تشمل شبكات مواصلات، موانئ، واتصالات عالمية المستوى.
- قوة عاملة ماهرة : تستثمر الحكومة في التعليم والتدريب المهني.
- استقرارسياسي واقتصادى: مما يجعلها وجهة جاذبة للشركات والمستثمرين العالميين.

حيث تعد سنغافورة مثال ناجح على التحول من دولة نامية إلى اقتصاد متقدم في فترة قصيرة، مستفيدة من موقعها الاستراتيجي وسياسات حكومية فعالة.

1/1/2/3 التحديات المناخية التى تواجه دولة سنغافورة:

من المتوقع أن تحقق دولة سنغافورة خسائر بحوالى 1,5 مليار دولار بحلول عام 2035 نتيجة للتغيرات السلبية للمناخ. حيث من المتوقع أن تنخفض الإنتاجية إلى حوالى 14% في عام 2035. كما أظهرت نتائج دراسة حديثة أجرتها جامعة سنغافورة الوطنية أن الخسائر الاقتصادية في الدولة الآسيوية سنغافورة بسبب الاجهاد الحراري قد تتضاعف تقريبا إلى حوالى 1,64 مليار دولار في عام 2035، عما كانت عليه في عام 2018 بسبب انخفاض إنتاجية العمل (WWF,2025,P.96).

كما تسببت الضغوط الحرارية في انخفاض بحوالى 11.3% فى عام 2022 في متوسط الإنتاجية عبر القطاعات الاقتصادية الأربعة الكبرى في سنغافورة (الخدمات والبناء والتصنيع والزراعة). وهي في طريقها للتأقلم. والجدول التالى يظهر تغير معدلات هطول الأمطار ودرجات الحرارة واستهلاك الطاقة بعد تطبيق التقنيات الخضراء على مدار السنوات (2024/2019).

جدول (4/3)

تغير معدلات هطول الأمطار ودرجات الحرارة واستهلاك الطاقة بعد تطبيق التقنيات الخضراء على مدار السنوات (2024/2019).

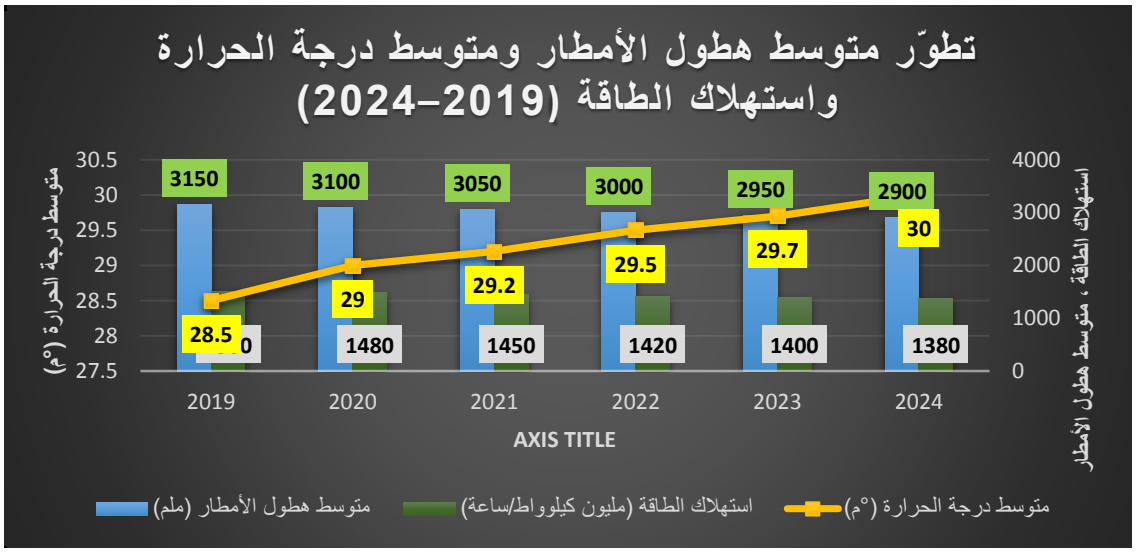
العام	متوسط هطول الأمطار (ملم)	متوسط درجة الحرارة (°م)	استهلاك الطاقة (مليون كيلوواط/ساعة)
2019	3150	28.5	1500
2020	3100	29.0	1480
2021	3050	29.2	1450
2022	3000	29.5	1420
2023	2950	29.7	1400
2024	2900	30.0	1380

Source: Today Online (2024), "Floating Solar Project in Singapore", P.15.

يتضح لنا من خلال الجدول السابق أن متوسط هطول الأمطار يتناقص تدريجيًا من 3150 ملم في 2019 إلى 2900 ملم في 2024. كما أن هذا الانخفاض قد يشير إلى تغيّرات مناخية تؤثر على كمية الأمطار السنوية، أو دورة جفاف أطول. أما بالنسبة لمتوسط درجة الحرارة: يرتفع من 28.5°م عام 2019 إلى 30.0°م عام 2024. الزيادة (1.5°م) على مدار (6) سنوات تعد ملحوظة في سياق المناخ، وقد تؤثر على قطاعات مثل الزراعة والصحة. بينما استهلاك الطاقة: يتناقص من 1500 (وحدة قياس) في 2019 إلى 1380 في 2024. قد يشير هذا الانخفاض إلى تحسّن في كفاءة الطاقة أو تبني تقنيات موفرة للطاقة على الرغم من ارتفاع درجات الحرارة.

قد تكون هناك عوامل أخرى مثل تحوّل القطاعات الصناعية أو سياسات ترشيد الاستهلاك. كما أن هناك تباين بين الزيادة في درجات الحرارة والانخفاض في معدلات هطول الأمطار، ما قد يعكس تغيّرات مناخية تؤثر على الموارد المائية. على الرغم من ارتفاع الحرارة، انخفض استهلاك الطاقة وفق البيانات، مما قد يدل على جهود ناجحة في مجال كفاءة الطاقة أو تغييرات في الهيكل الاقتصادي. والشكل التالى يوضح تطور متوسط هطول الأمطار ومتوسط درجة الحرارة واستهلاك الطاقة خلال الفترة (2024/2019).

شكل (4/3) تطور متوسط هطول الأمطار ومتوسط درجة الحرارة واستهلاك الطاقة خلال الفترة (2024/2019)



Source: Today Online (2024), "Floating Solar Project in Singapore", P.15.

يتضح لنا من خلال الشكل السابق بأنه تم تقديم العمود باللون الأزرق والذى يمثل قيم هطول الأمطار وعمود باللون الأخضر يمثل استهلاك الطاقة. أما الخط باللون الأصفر يمثل متوسط درجة الحرارة، وذلك بحسب التصميم.

يمكن اجمال الملاحظات على المنحنيات والاعمدة فى العناصر التالية:

- الأعمدة الخاصة بهطول الأمطار: تبدو متراجعة تدريجيًا على امتداد السنوات، متوافقة مع بيانات الجدول. يوضّح هذا الاتجاه وجود نقص في الموارد المائية السنوية.
- الأعمدة الخاصة باستهلاك الطاقة: تنخفض قيمها من عام لأخر، ما قد يشير إلى ترشيد الاستهلاك أو زيادة كفاءة نظم الطاقة.

- الخط الذي يمثل درجة الحرارة: يميل نحو الارتفاع التدريجي، ما يعكس الزيادة السنوية في درجات الحرارة.

هذا الارتفاع قد يضع ضغوطًا إضافية على قطاعات مختلفة، لكن الرسم يُظهر أن استهلاك الطاقة ينخفض بدلاً من أن يرتفع، ما يستدعي تفسيرًا يتعلق بالسياسات الطاقية أو التحوّل نحو مصادر بديلة. ويتضح لنا أنه توجد علاقة عكسية بين هطول الأمطار ودرجة الحرارة؛ فكلما ارتفعت درجات الحرارة، تناقصت كمية الأمطار.

إلى جانب وجود علاقة غير مستقرة بين درجات الحرارة واستهلاك الطاقة؛ حيث يتوقع عادةً ارتفاع الاستهلاك مع زيادة الحرارة (بسبب الحاجة للتبريد)، لكن البيانات تشير إلى انخفاض الاستهلاك، ربما بسبب كفاءة الطاقة أو تغييرات في البنية الاقتصادية. كما أن الشكل البياني يعزز ما ورد في الجدول (4/3) من وجود تراجع في الأمطار واستهلاك الطاقة، يقابله ارتفاع في درجات الحرارة.

تتضح أهمية فهم الأسباب وراء هذا التناقض (ارتفاع الحرارة مقابل انخفاض الاستهلاك) وقد يشير إلى نجاح سياسات الاستدامة أو التحول نحو تقنيات صديقة للبيئة. حيث يقدم الجدول أرقامًا دقيقة سنويًا، تظهر الاتجاهات الثلاثة (الأمطار، الحرارة، والطاقة). أما الشكل البيانى يسهل على القارئ ملاحظة المنحنيات والاشكال، كالصعود والهبوط والتقاطع بين المؤشرات. حيث يشير فى نهاية الجدول والشكل البيانى إلى تغيرات مناخية محتملة (أمطار أقل، حرارة أعلى) في مقابل تحسن في كفاءة الطاقة. وهذا يستدعي مزيدًا من الدراسات لمعرفة العوامل الكامنة (سياسات بيئية، تطوير تكنولوجي، تغير في أنماط الاستهلاك).

2/2/3 دولة هونج كونج

تُعتبر هونج كونج واحدة من أبرز المراكز الاقتصادية العالمية، حيث تتميز باقتصادٍ رأسمالي مزدهر يعتمد على الضرائب المنخفضة والتجارة الحرة. ويُعتبر دولار هونغ كونغ العملة الثامنة الأكثر تداولاً على مستوى العالم. نظرًا لصغر مساحة المدينة وكثافة سكانها، ظهرت الحاجة إلى بنية تحتية تدعم هذه الكثافة، مما حولها إلى مركز للعمارة الحديثة وجعلها المدينة الأكثر ارتفاعًا في العالم. كما أدى ذلك إلى تطوير شبكة المواصلات، حيث يعتمد أكثر من 90% من سكانها على وسائل النقل العامة، وهو أعلى معدل عالمي (Alexandra, 2017, P.18).

تتميز هونج كونج أيضًا بمراكز متقدمة على الصعيد الدولي في مجالات متعددة، مثل الحرية الاقتصادية وجودة الحياة ومكافحة الفساد والتنمية البشرية. وفقًا لتقديرات الأمم المتحدة ومنظمة الأغذية والزراعة، فإن متوسط عمر الإنسان في هونج كونج هو الأعلى في العالم. شهد اقتصاد هونج كونج أيضًا طفرة في التصنيع، خاصة مع تطور صناعة النسيج في خمسينيات القرن الماضي. ومع حلول الستينات، توسعت عملية التصنيع في المستعمرة البريطانية لتشمل مجالات مثل تصنيع الملابس والإلكترونيات (IMF,2021, P.55).

تعتبر هونج كونج دولة ذات كثافة سكانية عالية ومركز مالي عالمي يعتمد على البنية التحتية الساحلية والتى تتضمن المخاطر البيئية والاستراتيجيات الدفاعية. حيث تتعرض لمخاطر ارتفاع مستوى سطح البحر والفيضانات. وبالتالى تم تطبيق نظم الإنذار المبكر وتعزيز الدفاعات الساحلية. والجدول التالى يوضح مقارنة بين تكاليف الإصلاح قبل وبعد تنفيذ نظام الحماية للبيئة المناخية خلال عام 2024.

جدول (5/3)

مقارنة بين تكاليف الإصلاح قبل وبعد تنفيذ نظام الحماية للبيئة المناخية خلال عام 2024

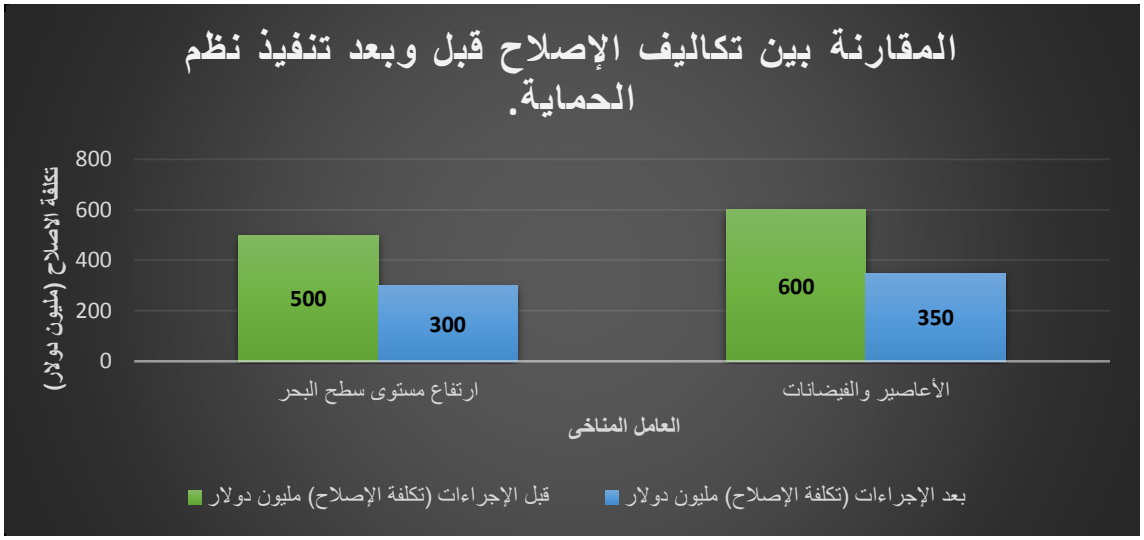
العامل المناخي	قبل الإجراءات (تكلفة الإصلاح)	بعد الإجراءات (تكلفة الإصلاح)
ارتفاع مستوى سطح البحر	مليون دولار 500	مليون دولار 300
الأعاصير والفيضانات	مليون دولار 600	مليون دولار 350

Source: SCMP (2024),"How Hong Kong is preparing for climate change impacts", P.58.

والشكل التالى يدعم بيانات الجدول السابق ويوضح مقارنة بين تكاليف الاصلاح قبل وبعد تنفيذ نظام الحماية للبيئة المناخية فى دولة هونج كونج خلال عام 2024. (حيث يتضمن نظام حماية البيئة المناخية خطة عمل المناخ لعام 2030 والتي تحدد هدفًا لخفض كثافة الكربون بنسبة (65-70%) بحلول عام 2030 مقارنة بمستوى عام 2005 قدمت الدولة مجموعة من معايير الشهادات الخضراء الصارمة).

شكل (5/3)

مقارنة بين تكاليف الإصلاح قبل وبعد تنفيذ نظام الحماية للبيئة المناخية خلال عام 2024



Source: SCMP (2024),"How Hong Kong is preparing for climate change impacts", P.58.

يتضح لنا من خلال الشكل السابق أن هناك عمودان لكل فئة من العوامل المناخية: قبل تنفيذ نظم الحماية (تكلفة أعلى). بعد تنفيذ نظم الحماية (تكلفة أقل).

المحور الأفقي: يظهر فئتين من العامل المناخي (الأعاصير والفيضانات، ارتفاع مستوى سطح البحر). بينما يُظهر المحور العمودي: يوضّح قيم التكاليف بالملايين (مثل 300، 400، 500).

نلاحظ من خلال الأرقام السابقة ارتفاع مستوى سطح البحر: قبل التنفيذ: 500 مليون دولار. بعد التنفيذ: 300 مليون دولار. وتتمثل النتيجة فى :انخفاض بمقدار 200 مليون دولار، أي ما يعادل 40% انخفاضًا في التكلفة.

بالنسبة لتحديات الأعاصير والفيضانات: قبل التنفيذ: 600 مليون دولار.بعد التنفيذ: 350 مليون دولار. وتتمثل النتيجة بعد التطبيق: انخفاض بمقدار 200 مليون دولار، أي حوالي 42% تقريباً انخفاضًا التكلفة. ويمكن تفسير وتحليل النتائج: فى انخفاض التكلفة بعد تنفيذ نظم الحماية. حيث يشير الشكل البياني بوضوح إلى أن تطبيق نظم الحماية أدى إلى تقليل التكاليف اللازمة للإصلاح، إذ أصبحت القيمة بعد التنفيذ أقل مما كانت عليه قبل التنفيذ.

يستنتج من ذلك أن نظم الحماية نجحت في الحد من الأضرار الناتجة عن الكوارث أو التغيرات المناخية (مثل ارتفاع مستوى البحر)، مما قلل من نفقات الإصلاح وإعادة البناء. مقارنة بين

فئتين من العامل المناخي (الأعاصير والفيضانات، ارتفاع مستوى سطح البحر). كما أن كلا النوعين يشهدان انخفاضًا في التكلفة، لكن نسبة الانخفاض قد تختلف تبعًا لطبيعة العامل المناخي وحجم الاستثمار في نظم الحماية.

وفى المثال المذكور السابق: ارتفاع مستوى سطح البحر انخفض من 500 إلى 300، بينما الأعاصير والفيضانات من 600 إلى 400؛ ما يعني أن نظم الحماية كان لها أثر إيجابي على الجانبين، وإن اختلفت نسبة الانخفاض. كما يجب ملاحظة أن وجود عوامل مساعدة مثل كفاءة نظم الحماية : والذى يتضمن أنه إذا كانت الخطط المنفذة جيدة التخطيط والتطبيق، فإنها تؤدي إلى تخفيف الضرر وبالتالي تقليل تكلفة الإصلاح. أوالتوقيت والتدريب فان جاهزية فرق الاستجابة والإنذار المبكر قد تسهم في سرعة التعامل مع المخاطر، مما يخفض حجم الخسائر.

وضح الشكل البياني السابق: انخفاض التكاليف بعد تطبيق نظم الحماية مقارنةً بالفترة التي سبقت التنفيذ. مما يؤكد على فاعلية نظم الحماية والذى يدل تراجع التكلفة على أن الإجراءات الوقائية أو التحسينية نجحت في الحد من الأضرار. كما ان عائد الاستثمار رغم ما قد تكلّفه نظم الحماية نفسها، إلا أن الانخفاض في تكاليف الإصلاح يعكس وفورات مالية على المدى المتوسط أو الطويل. وبالتالى يتم التوصية من خلال هذا البحث ضرورة استمرار تحسين وتطوير هذه النظم قد يؤدي إلى مزيد من خفض الخسائر مستقبلاً، خصوصًا في ظل التحديات المناخية مثل ارتفاع مستوى سطح البحر أو زيادة الكوارث الطبيعية.

1/2/2/3 التأثير السلبى لتغير المناخ على اقتصاد هونج كونج

على الرغم من ان هونج كونج هي واحدة من أبرز المراكز المالية والتجارية في العالم الا ان تغير المناخ يمثل تحدياً كبيرا يؤثر على اقتصادها بعدة طرق (IMF, 2025, P.32):

1) التأثيرعلى قطاع الزراعة:

الزراعة في هونج كونج قطاع صغير، لكنها تواجه تحديات كبيرة بسبب تغير المناخ. يمكن لزيادة درجة الحرارة وتغيير أنماط هطول الامطار الى النتائج التالية: تقليل انتاج المحاصيل ونقص في الامدادات وارتفاع الأسعار. إلى جانب تغيير نوع المحاصيل لتتناسب مع الظروف المناخية الجديدة.

2) التأثيرعلى قطاع السياحة:

يمثل قطاع السياحة أحد اهم القطاعات الاقتصادية في هونج كونج. حيث يؤدى تغير المناخ بالتاثير السلبى على هذا القطاع، مع زيادة الكوارث الطبيعية، والأعاصير والفيضانات وغيرها مما يؤدي الى انخفاض في عدد السياح.

3) التأثيرعلى قطاع البنية التحتية:

تعتبر هونج كونج مكتظة بالسكان ومجهزة تجهيزاً جيداً. والتغيرات المناخية تسبب: تعريض البنية التحتية (كالطرق والمباني والخدمات) للخطر والدمار. بالاضافة إلى ارتفاع تكاليف الصيانة للبنية التحتية تتطلب ميزانية أكبر.

4) التأثيرعلى قطاع الطاقة:

تعتمد هونج كونج بشكل كبير على واردات الطاقة، وبسبب التغيرات المناخية وارتفاع درجة الحرارة سيؤدي الى زيادة الطلب على الطاقة. حيث يشكل تغير المناخ تهديدا حقيقيا لاقتصاد هونج كونج مما يتطلب التغلب على هذه التحديات استراتيجية شاملة تشمل الاستثمار في البنية التحتية المستدامة، والتكيف مع الزراعة، وتعزيز السياحة المستدامة. لضمان مستقبل اقتصادي مستدام، يجب على الحكومات والشركات والمجتمع المدني العمل معا لحل هذه التحديات.

3/2/3 دولة كوريا الجنوبية

تعد كوريا الجنوبية من الدول المتقدمة ذات المستوى المعيشي المرتفع جداً. فهي رابع أكبر اقتصاد في آسيا كأكبر اقتصاد في العالم .ويقوم الاقتصاد على التصدير، مع الإنتاج المرتكز على الإلكترونيات، والسيارات، والسفن، والآلات، والبتروكيماويات، والروبوتات الآلية.كما تعد كوريا الجنوبية هي عضو في الأمم المتحدة ومنظمة التجارة العالمية، ومنظمة التعاون والتنمية. وهي أيضا إحدى الأعضاء المؤسسين لمنتدى التعاون الاقتصادي لدول آسيا والمحيط الهادئ وقمة شرق آسيا (محمد زعيش ،2019، ص112).

يلعب النمو الاقتصادي والتحديات البيئية دوراً هاماً فى اقتصاد كوريا الجنوبية حيث ارتفع معدل النمو اقتصادي، حيث بلغ حوالي 4% في بعض السنوات خلال الفترة (2024/2019) تواجه كوريا الجنوبية تحديات مثل ارتفاع درجات الحرارة وتلوث الهواء. وفى المقابل تبذل الحكومة جهوداً كبيرة فى الاستثمارات في التكنولوجيا الخضراء إلى جانب تقديم دعم حكومي واستثمارات ضخمة في مشاريع الطاقة النظيفة والبحث والتطوير. إلى جانب تطبيق تقنيات

ذكية لتقليل الانبعاثات الكربونية الضارة بالبيئة. ويوضح الجدول والشكل التالى نسب التحسن في مؤشرات البيئة بعد تطبيق التقنيات الخضراء خلال عام 2024.

جدول (6/3)

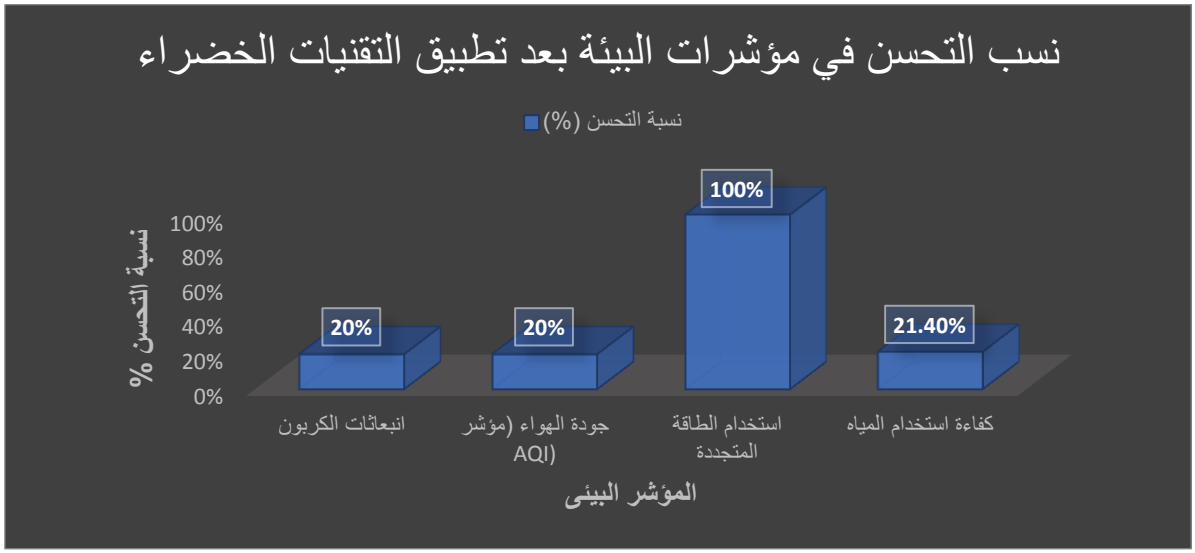
يوضح نسب التحسن في مؤشرات البيئة بعد تطبيق التقنيات الخضراء خلال عام 2024

المؤشر البيئي	القيمة بعد التطبيق	القيمة قبل التطبيق	نسبة التحسن (%)
انبعاثات الكربون	800 طن CO2/سنة	1000 طن CO_2/سنة	20%
جودة الهواء مؤشر AQI	120	150	20%
استخدام الطاقة المتجددة	30% من إجمالي الطاقة	15% من إجمالي الطاقة	100%
كفاءة استخدام المياه	85%	70%	21.40%

Source: climaterealityproject (2024) , "How the Climate Crisis is Impacting South Korea",P.27.

شكل (6/3)

يوضح نسب التحسن في مؤشرات البيئة بعد تطبيق التقنيات الخضراء خلال عام 2024



Source: climaterealityproject (2024) , "How the Climate Crisis is Impacting South Korea".

يظهرالجدول والشكل البياني السابق: أربعة أعمدة والتي تقع على المحور الأفقي والذي يعرض أسماء المؤشرات البيئية، كل منها يمثّل مؤشرًا بيئيًا مختلفًا وهي (انبعاثات الكربون، جودة الهواء مؤشرAQI ، استخدام الطاقة المتجددة، كفاءة استخدام المياه)، بينما المحور الرأسي يوضح نسبة التحسن (%) . كما نلاحظ أن مستويات التحسن جاءت كما يلى: انبعاثات

الكربون: تحسن بنسبة 20% جودة الهواء (AQI) تحسن بنسبة 20% أيضًا. كما أن استخدام الطاقة المتجددة : حقق أعلى نسبة تحسن، إذ بلغت حوالى 100%. وبلغت كفاءة استخدام المياه: تحسن بنسبة 21.4% وعند اجراء المقارنة بين المؤشرات نلاحظ أن استخدام الطاقة المتجددة شهد القفزة الأكبر بحوالى (100%)، ما يعني مضاعفة الاعتماد على الطاقة المتجددة مقارنةً بالسابق.

وبالنظر إلى المؤشرات الأخرى (انبعاثات الكربون، جودة الهواء، كفاءة المياه) تتراوح نسب التحسن فيها بين 20% و21.4% ما يشير إلى نجاح معتدل في هذه المجالات. كما تؤكد الدلالة البيئية والاقتصادية: فى انخفاض انبعاثات الكربون بحوالى 20% وتحسن جودة الهواء بحوالى 20% مما يوضح دور الإجراءات المتخذة في الحد من التلوث وتحسين صحة البيئة. كما أن زيادة استخدام الطاقة المتجددة بحوالى 100% تعكس تحولاً جذريًا نحو مصادر طاقة نظيفة، ما قد يقلل مستقبلاً من الانبعاثات والتكاليف التشغيلية. أخيراً تحسن كفاءة استخدام المياه بحوالى 21.4% مما يؤكد على فاعلية التدابير المعتمدة في تقليل الهدر المائي وضمان استدامة الموارد المائية.

يقدم الشكل البياني السابق نظرة سريعة على مدى فاعلية الإجراءات البيئية في مختلف المجالات. حيث تظهر الطاقة المتجددة كأكثر المؤشرات تطورًا، بينما تحققت تحسينات متوسطة في انبعاثات الكربون وجودة الهواء وكفاءة المياه. بالاضافة إلى استمرار التركيز على هذه المؤشرات قد يؤدي إلى مزيد من المكاسب البيئية والاقتصادية فى الاجل الطويل.

4/2/3 دولة تايوان

تعتبر تايوان أكبر اقتصاد في تصنيع رقائق الحاسب المتطورة على مستوى العالم. عاصمة تايوان، تايبي، حيث تعد المركز المالي للدولة. ومنذ عام 2018، أصبحت قطاعات الاتصالات السلكية واللاسلكية، والخدمات المالية، وخدمات الفائدة هي الثلاثة قطاعات الأعلى أجرًا للأفراد في تايوان. كما تسيطر تايوان على صناعة الرقائق الإلكترونية، من خلال شركة TSMC التايوانية (التي تقدر قيمتها بحوالى 430 مليار دولار فى عام 2024) والتي تعد مصدراً أساسياً لتوريد الرقائق للشركات التكنولوجية، وتساعد الشركات الأميركية لإنتاج تكنولوجيا أعلى (Paul Shelton, 2024, P.114).

أدى تغير المناخ في تايوان إلى زيادة درجات الحرارة بمقدار 1,4 درجة مئوية خلال المئة عام الماضية. ومن المتوقع أن يرتفع مستوى البحر حول تايوان بمعدل يتجاوز ضعف الارتفاع العالمي. وقد تعهدت الحكومة بتقليص الانبعاثات بحوالى20% بحلول عام 2030 وحوالى 50% بحلول عام 2050، مقارنة بمستويات عام 2005. والجدول والشكل البيانى التالى يوضح المقارنة بين الاداء الاقتصادى لتايوان قبل وبعد الكوارث البيئية خلال الفترة (2024/2019).

جدول (7/3)

مقارنة بين الاداء الاقتصادى لتايوان قبل وبعد الكوارث البيئية خلال الفترة (2024/2019)

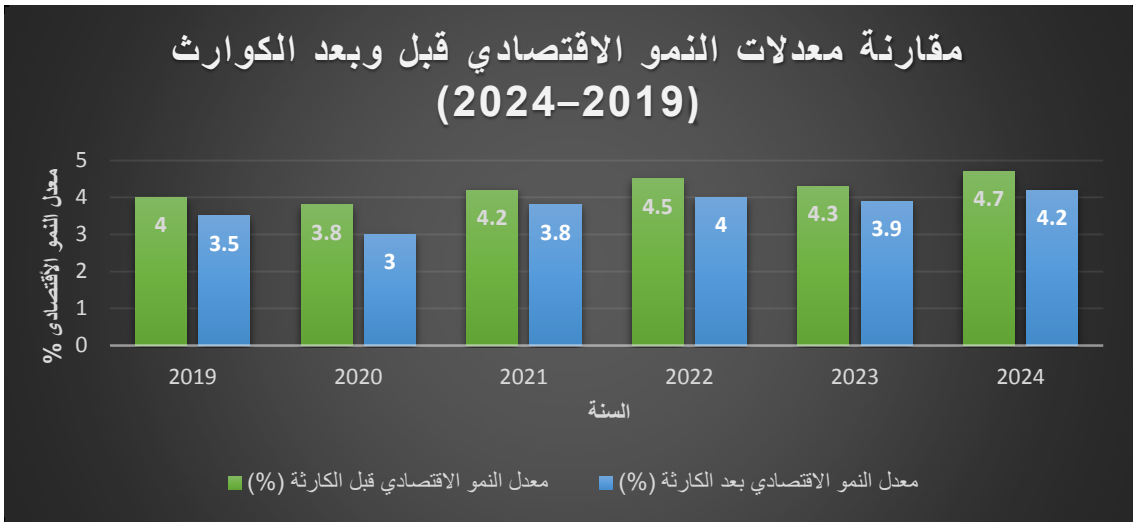
العام	معدل النمو الاقتصادى بعد الكوارث (%)	معدل النمو الاقتصادى قبل الكوارث (%)	التغير (%)	الملاحظات
2019	3.5	4	-12.5	تأثير كارثة محلية صغيرة
2020	3	3.8	-21.1	تأثير كارثة كبيرة (فيضانات)
2021	3.8	4.2	-9.5	تعافي جزئي بعد الكارثة
2022	4	4.5	-11.1	تأثير كارثة متوسط الحجم
2023	3.9	4.3	-9.3	تحسن تدريجي بعد الكوارث السابقة
2024	4.2	4.7	-10.6	تأثير كارثة صغيرة مع تعافي سريع

Source: Taiwan News (2024), "Impact of climate change on Taiwan's industries", P.35.

يتضح أنه خلال عام 2019، كانت تايوان تشهد ازدهاراً اقتصادياً ملحوظاً، مدفوعة بالنمو في قطاع التكنولوجيا وصادرات الإلكترونيات التي شكلت جزءاً كبيراً من الناتج المحلي الإجمالي. حيث بلغ معدل النمو الاقتصادي حوالي 4%، وارتفعت معدلات التوظيف بشكل مضطرد، فيما ظل التضخم تحت السيطرة. بينما أدت الكوارث البيئية، بما في ذلك الزلازل والأعاصير، إلى أضرار واسعة في البنية التحتية وشبكات النقل والطاقة. حيث توقفت العديد من العمليات الإنتاجية، مما أدى إلى تباطؤ النمو الاقتصادي إلى مستويات بلغت حوالي 3.8% في عام 2021. ازداد الضغط على الحكومة لتوفير الأموال اللازمة لإعادة البناء وتعزيز دعم القطاعات الحيوية المتأثرة. والشكل التالى يوضح مقارنة لمعدلات النمو الاقتصادى قبل وبعد الكوارث البيئية خلال الفترة (2024/2019).

شكل (7/3)

مقارنة معدلات النمو الاقتصادى قبل وبعد الكوارث البيئية خلال الفترة (2024/2019)



Source: Taiwan News (2024), "Impact of climate change on Taiwan's industries", P.35.

يتضح لنا من خلال الجدول والشكل البيانى السابق أنه من خلال الشكل البيانى السابق تم استخدام المخطط أعمدة مزدوجة (Clustered Column) لكل عام خلال الفترة (2024/2019) عمودان متجاوران: الأول (باللون الأخضر): يوضح معدل النمو قبل الحدث أو الكارثة. والثاني (باللون الأزرق): يوضح معدل النمو بعد الحدث أو الكارثة. كما يظهِر المحور الأفقى الأعوام ، بينما يوضح المحور الرأسي معدلات النمو الاقتصادي بالنسب المئوية. وعند إجراء مقارنة "قبل" و"بعد" عبر السنوات: بملاحظة ارتفاع الأعمدة لكل عام، يتضح ما إذا كان معدل النمو بعد الكارثة أقل من معدل النمو قبلها أو متقاربًا معه.

إذا ظهر العمود الثاني في كل عام (بعد) أقل من العمود الأول (قبل)، فهذا يدل على انخفاض في معدل النمو نتيجة الكارثة أو الحدث. قد اتضحت بعض السنوات بفارق أكبر أو أقل، ما يشير إلى تفاوت في مدى تأثير الكوارث. أيضاً اتجاه التغير على مدى الأعوام (Trend) يتيح الرسم تتبع كيف يتغير هذا الفارق (قبل – بعد) من عام 2019 إلى عام 2024؛ فقد يتسع في أعوام معينة أو يتقلص في أعوام أخرى. كما أن الاتساع المستمر في الفارق يعني تأثرًا متزايدًا بالظروف السلبية، في حين أن تقلص الفارق قد يشير إلى تحسن قدرة الاقتصاد على التكيّف أو تبنى إجراءات تخفف من آثار الكوارث البيئية.

كلما زاد الفارق السلبي بين العمودين، زادت احتمالية وجود خسائر اقتصادية أو تأثر قطاعات رئيسية مثل السياحة، الصناعة، الزراعة. فإذا كان الفارق محدودًا، فقد يعني ذلك وجود

مرونة أكبر في الاقتصاد أو سياسات ناجحة في مواجهة الأزمات. كما يوضح الشكل البياني مقارنة واضحة لمعدلات النمو الاقتصادي بين حالتي "قبل" و"بعد" على مدى ست سنوات. وبالتالى يمكن استخلاص ما إذا كانت الكوارث أدّت إلى تراجع كبير في النمو، أو إذا كانت التأثيرات محدودة وتقلّصت بمرور الوقت. كما يساعد هذا التحليل في تقييم فاعلية السياسات والإجراءات المتخذة للتعامل مع الكوارث البيئية ورفع جاهزية الاقتصاد مستقبلاً.

3/3 الاستراتيجيات والسياسات المتبعة لمواجهة تغير المناخ فى دول النمور الآسيوية

أولاً: خطط التكيف والتخفيف وتشمل ما يلى:

- المبادرات الحكومية والتخطيط الحضرى.
- تطبيق استراتيجيات وطنية لتعزيز البنية التحتية المقاومة للتغيرات المناخية، مثل الأنظمة الذكية لإدارة المياه في سنغافورة.
- تحديث المخططات الحضرية لاستيعاب ارتفاع مستوى سطح البحر.
- دور التوعية والتعليم البيئي.
- تنظيم حملات توعية لتعزيز ممارسات الحفاظ على البيئة.
- إدماج مفاهيم الاستدامة في المناهج الدراسية وبرامج التدريب المهنى.

ثانياً: استراتيجيات الاستدامة الاقتصادية وتشمل ما يلى:

- الاستثمار في الطاقة المتجددة
- تنفيذ مشاريع الطاقة الشمسية والرياح لتقليل الاعتماد على الوقود الأحفوري وتحسين البيئة.
- إدارة الموارد الطبيعية بكفاءة
- تحسين نظم إدارة المياه والنفايات باستخدام تقنيات حديثة.
- تبني استراتيجيات إعادة التدوير لزيادة كفاءة استغلال الموارد.
- دعم البحث والتطوير في التقنيات الخضراء
- تخصيص ميزانيات لدعم الابتكار في مجال التكنولوجيا الخضراء.
- إقامة شراكات مع المؤسسات الأكاديمية والمراكز البحثية.

ثالثاً: السياسات البيئية والتكنولوجية

- التشريعات والأنظمة التنظيمية
- إصدار قوانين صارمة للحد من الانبعاثات الكربونية ورصد تنفيذها.
- تحديث الأنظمة التنظيمية باستمرار لمواكبة التطورات التكنولوجية.

رابعاً: الشراكات الدولية وبرامج التعاون الدولى

- **تعزيز التعاون بين الدول عبر اتفاقيات ومبادرات دولية لمكافحة التغير المناخي.**
- **تبادل الخبرات والتقنيات بين دول النمور الآسيوية والدول الأخرى. والجدول التالى يبين مقارنة لاستراتيجيات دول النمور الآسيوية فى مواجهة تغير المناخ لعام 2024.**

جدول (8/3)

مقارنة لاستراتيجيات دول النمور الآسيوية فى مواجهة تغير المناخ لعام 2024.

الدولة	خطط التكيف	استراتيجيات الاستدامة	السياسات البيئية والتكنولوجية
سنغافورة	الطاقة الشمسية، إدارة المياه	الاقتصاد الدائري	تشريعات صارمة للحد من الانبعاثات
هونج كونج	الدفاعات الساحلية	تحسين البنية التحتية	نظم الإنذار المبكر والتدخل السريع
كوريا الجنوبية	تقنيات خضراء	تحسين جودة الهواء	استثمارات ضخمة في البحث والتطوير
تايوان	تعزيز الصناعات التكنولوجية	دعم الصناعات المحلية	شراكات دولية وتطبيق تقنيات حديثة

Source: United Nations (2024), "Climate Change Initiatives", P.70.

4/3 التحليل المقارن ونتائج دراسة الحالة لدول النمور الآسيوية

أولاً: نقاط التشابه والاختلاف بين دول النمور الآسيوية

(1) نقاط التشابه:

- **جميع دول النمور تواجه تحديات مناخية مماثلة مثل ارتفاع درجات الحرارة والكوارث الطبيعية.**
- **تم تبني استراتيجيات مماثلة تعتمد على التكنولوجيا الخضراء وتحسين البنية التحتية.**

(2) نقاط الاختلاف:

- **تختلف التأثيرات باختلاف الموقع الجغرافي؛ فالدول الساحلية مثل هونغ كونغ تواجه تحديات فريدة بسبب ارتفاع مستوى سطح البحر.**
- **تختلف نسب النمو الاقتصادي والتأثير في القطاعات بناءً على السياسات المحلية والظروف الاقتصادية.**

ثانياً: نتائج الدراسة:

(1) تحسين مرونة الاقتصادات:

- **الدول التي استثمرت في التقنيات الخضراء والابتكار البيئي أظهرت قدرة أكبر على مقاومة تأثيرات التغير المناخي.**

(2) تراجع الإنتاجية في بعض القطاعات:

- تؤدي الظروف المناخية المتطرفة إلى انخفاض الإنتاج في القطاعات الزراعية والصناعية.

(3) أهمية التكامل بين السياسات:

- يجب دمج السياسات البيئية مع خطط النمو الاقتصادي لتحقيق تنمية مستدامة.

ثالثاً: تحليل الاتجاهات المستقبلية (2024/2019)

- تشيرالبيانات الإحصائية إلى استمرار تأثير التغير المناخي في زيادة تكاليف الطاقة وتأثيرها على الإنتاجية.
- من المتوقع أن تزداد الاستثمارات في التقنيات الخضراء والاستدامة مع زيادة الوعي البيئي وتحديث السياسات.
- تظهر الاشكال البيانية أن هناك اتجاهًا نحو تحسين جودة الهواء والنمو الاقتصادي مع تطبيق استراتيجيات التكيف.

5/3 جهود جمهورية مصر العربية فى مواجهة التغيرات المناخية والاستفادة من تجارب دول النمور الآسيوية

يمكن لمصر أن تحقق نمواً اقتصادياً ملحوظاً من خلال تعزيز العمل المناخي، وتحويل مدنها إلى مراكز قادرة على التكيف مع آثار تغير المناخ، مما يسهم في جذب الاستثمارات، وخلق فرص العمل، وتحسين جودة حياة المواطنين. يؤدى العمل المناخي الفعال والمستدام مصر إلى زيادة كفاءة استخدام الموارد الطبيعية وتوزيعها، والحد من تأثيرات تغير المناخ على الأفراد والشركات والمؤسسات، بالإضافة إلى تعزيز قدرة مصر على المنافسة في الأسواق العالمية.

وفي غياب جهود مستدامة لمواجهة تحديات تغير المناخ، تشير التقديرات إلى أن مصر قد تواجه انخفاضاً في إجمالي الناتج المحلي يتراوح بين 2% و6% بحلول عام 2060. على سبيل المثال، أظهرت التقديرات أن تكلفة تلوث الهواء على الصحة وحدها كانت تمثل حوالي 1.4% من إجمالي الناتج المحلي لمصر في عام 2017. تواصل الدولة المصرية جهودها في تنفيذ مجموعة من التدابير لمواجهة تغير المناخ. ففي مايو 2022، أطلقت أول استراتيجية وطنية لتغير المناخ حتى عام 2050، والتي تضمنت مشروعات ذات أولوية من المقرر إنجازها بحلول عام 2030. وفي إطار التحديث الثاني لمساهمتها الوطنية في مكافحة تغير

المناخ، وضعت مصر أهدافًا طموحة لخفض الانبعاثات في قطاع الكهرباء، تستهدف الوصول إلى 42% من مصادر الطاقة المتجددة في مزيج توليد الكهرباء بحلول عام 2030، وهو الهدف الذي كان محددًا سابقًا لعام 2035 (منى السيد، 2023، ص57).

استنادًا إلى هذه الاستراتيجية الوطنية وتقرير المناخ والتنمية الخاص بمصر الصادر عن مجموعة البنك الدولي، أطلقت الدولة المصرية برنامجًا مبتكرًا، وهو منصة "توفي" (التي تركز على العلاقة بين المياه والغذاء والطاقة) لتحديد الروابط والتداخلات بين هذه القطاعات. تهدف هذه المنصة إلى تعزيز الاستفادة من الموارد، والتحول نحو بنية تحتية منخفضة الانبعاثات، وتعزيز الأمن المائي والغذائي. في المرحلة الأولى من إطلاقها، تركز المنصة على حوالى (9) مشروعات ذات أولوية في مجالات المياه والغذاء والطاقة، تم اختيارها بناءً على الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ.

تتولى مصر قيادة القارة الأفريقية في سعيها للحصول على التمويل اللازم من الدول الصناعية الكبرى لمواجهة التغيرات المناخية. وقد اتخذت العديد من الإجراءات والقرارات خلال السنوات الماضية، ومن أبرزها (SIS, 2024, P.20).

(1) إصدار السندات الخضراء المرتبطة بالمشروعات التي تهدف إلى مواجهة التغيرات المناخية، سواء من حيث التخفيف أو التكيف.

(2) دمج البعد البيئي في جميع المجالات، وإنشاء المجلس الأعلى للتغيرات المناخية، وإطلاق الاستراتيجية الوطنية لتغير المناخ 2050، التي تهدف إلى التصدي لآثار التغير المناخي.

(3) تعزيز الجهود نحو التحول إلى الاقتصاد الأخضر، بالإضافة إلى التصديق على اتفاقية الأمم المتحدة للتغيرات المناخية وإصدار قانون البيئة رقم 4 لعام 1994.

(4) تنفيذ مشروعات لحماية الشواطئ، وتخصيص جزء من الموازنة العامة للدولة للمشروعات الخضراء، بهدف تحقيق نسبة 100% من المشروعات الخضراء بحلول عام 2030.

(5) إطلاق المرحلة الأولى من محطة إنتاج الهيدروجين الأخضر.

(6) إجراء بحوث لدراسة تأثير التغير المناخي على الإنتاج الزراعي واستنباط أصناف جديدة قادرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة.

(7) تشجيع مشروعات تحسين كفاءة الطاقة.

(8) تعزيز جهود تدوير المخلفات وزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة.

(9) تشجيع القطاع الخاص على الاستثمار في مشروعات الطاقة النظيفة.

4/ الإطار التطبيقى للدراسة

سيتم في هذا الإطار قياس أثر تغير المناخ علي النمو الاقتصادى فى كل من سنغافورة وكوريا الجنوبية خلال الفترة (2023/1998) وذلك من خلال النموذج التالي:

أولاً: صياغة نموذج الدراسة:

سيتم تطبيق نموذج الدراسة باستخدام بيانات سنوية عن متغيرات الدراسة وذلك خلال الفترة (1998-2023). وذلك بالاعتماد على البيانات الواردة فى تقارير البنك الدولي World Bank Indicators. وذلك باستخدام البرنامج الاقتصادى الاحصائى E-views 12. ويمكن صياغة المعادلة التالية معادلة الانحدار الخطى المتعدد Multiple Linear Regression لتفسير التغيرات في النمو الاقتصادي حيث صياغة معادلة النموذج كما يلى :

$$EGY = a0 + CO2X1 + RFRX2 + FDIX3$$

ويمكن توضيح متغيرات نموذج الدراسة كما يلى:

- المتغير التابع (EGY) معدل النمو الاقتصادى ويتم التعبير عنه بالنمو فى إجمالي الناتج المحلي (% سنوياً).
- المتغيرات المستقلة وتشمل ما يلى:-

(1) CO_2X1: يمثل متغير متوسط نصيب الفرد بالطن المتري من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) حيث سيتم التعبير عن التغيرات المناخية من خلال مستويات التلوث بإستخدام مؤشر نصيب الفرد من إنبعاثات ثاني أكسيد الكربون (CO_2) .

(2) RFRX2: يمثل متغير معدل هطول المطار سنوياً %.

(3) FDIX3: يمثل متغير الاستثمار الأجنبي المباشر ويتم التعبير عنه بصافي التدفقات الوافدة (% من إجمالي الناتج المحلي). وهو يمثل المتغير الضابط للنموذج لما له من تأثير مباشر على المتغير التابع.

ثانياً: توصيف نموذج الدراسة:

جدول (1/4)

توصيف عام لمتغيرات الدراسة لنموذج دولة سنغافورة

General description of the model variables (Singapore Model)				
Mean	**EGY**	**CO2X1**	**RFRX2**	**FDIX3**
Median	**4.534247**	**0.638476**	**20.78224**	**2.542308**
Maximum	**4.185519**	**0.594246**	**21.48101**	**2.595000**
Minimum	**14.51975**	**0.917466**	**34.94852**	**3.210000**
Std.Dev.	**-3.869799**	**0.481425**	**6.653666**	**1.850000**
Skewness	**4.146403**	**0.132711**	**7.348775**	**0.306468**
Kurtosis	**0.190176**	**0.813082**	**-0.283817**	**-0.329921**
Sum	**117.8904**	**16.60037**	**540.3383**	**66.10000**
Sum sq.Dev.	**429.8164**	**0.440304**	**1350.113**	**2.348062**

المصدر: نتائج البرنامج الإحصائى ضمن مخرجات برنامج E-Views.12 المستخدم فى التحليل القياسي.

جدول (2/4)

توصيف عام لمتغيرات الدراسة لنموذج دولة كوريا الجنوبية

General description of the model variables (South Korea Model)				
Mean	**EGY**	**CO2X1**	**RFRX2**	**FDIX3**
Median	**3.707330**	**1.426508**	**39.53692**	**1.041439**
Maximum	**3.162172**	**1.440933**	**1.415000**	**0.908808**
Minimum	**11.46694**	**1.682301**	**992.1700**	**2.155979**
Std.Dev.	**-5.129448**	**1.109029**	**1.090000**	**0.279945**
Skewness	**3.136812**	**0.130437**	**194.2999**	**0.449277**
Kurtosis	**-0.118769**	**-0.665656**	**4.799990**	**0.875148**
Sum	**4.006364**	**2.790733**	**579.4087**	**3.399893**
Sum sq.Dev.	**0.134905**	**0.247742**	**0.000000**	**0.182693**

المصدر: نتائج البرنامج الإحصائى ضمن مخرجات برنامج E-Views.12 المستخدم فى التحليل القياسي.

ثالثاً: اختبارات استقرار السلاسل الزمنية

تستخدم لفحص درجة تكامل السلسلة الزمنية للمتغيرات محل الدراسة وذلك من اجل التعرف على ما إذا كانت هذه المتغيرات مستقرة أم لا، وذلك لأن طبيعة هذه السلاسل تكون غير ساكنة مما يؤدى إلى ما يعرف بظاهرة الانحدار الزائف Spurious Regression الذى يعنى أن وجود اتجاه عام Trend في السلاسل الزمنية للمتغيرات قد يؤدي إلى علاقة معنوية بين هذه

المتغيرات حتى لو كان الاتجاه العام هو الشيء الوحيد المشترك بينها. وبما أن معظم السلاسل الزمنية للمتغيرات الاقتصادية تتصف بخاصية عدم الاستقرار لذلك نقوم أولاً باختبار استقرار هذه السلاسل وتحديد درجة استقرارها، حيث يتم ذلك باستخدام ما يسمى اختبار Dickey-Fuller (عبد القادر عطية، 2005، ص45).

يتم استخدام اختبار جذر الوحدة للتعرف على درجة تكامل السلسلة الزمنية للمتغيرات الاقتصادية محل الدراسة لمعرفة ما إذا كانت المتغيرات مستقرة أم غير مستقرة وسوف نعتمد في هذه الدراسة على اختبار ديكي فوللر الموسع (ADF) واختبار فرضية العدم القائلة بوجود جذر الوحدة أي عدم استقرار السلاسل الزمنية. ويوضح الجدول التالى النتائج الإحصائية التي تم الحصول عليها في إجراء تطبيق اختبار ديكي فوللر عند المستوى وعند الفروق الأولى، كما يتضمن القيم الحرجة عند مستوي معنوية (5%).

جدول (3/4)

نتائج اختبار مدي استقرار السلاسل الزمنية لمتغيرات النموذج القياسي

(إختبار ديكى فوللر *Dickey - Fuller Test Statistic*)

المتغير	القيمة الاحتمالية عند *5%*	القيم الحرجة Critical Value (Level) المستوي	المتغير	القيمة الاحتمالية عند *5%*	القيم الحرجة Critical values للفروق الأولى (*first* (*Difference l*
أولاً: نموذج دولة سنغافورة Singapore Model					
EGY	0.0723	-2.9862*	Δ EGY	0.0000	-2.9980**
CO2X1	0.7387	-2.9862*	Δ CO2X1	0.0012	-2.9980**
RFRX2	0.0921	-2.9918*	Δ RFRX2	0.0032	-2.9980**
FDIX3	0.0207	-2.9862*	Δ FDIX3	0.0001	-2.9980**
ثانياً: نموذج دولة كوريا الجنوبية South Korea Model					
EGY	0.0701	-2.9865*	Δ EGY	0.0015	-3.7695**
CO2X1	0.1504	-2.9918*	Δ CO2X1	0.0009	-2.9918**
RFRX2	0.3042	-2.9862*	Δ RFRX2	0.0000	-2.9918**
FDIX3	0.1312	-3.0048*	Δ FDIX3	0.0002	-2.9963**

المصدر: نتائج البرنامج الإحصائى ضمن مخرجات برنامج E-Views.12 المستخدم فى التحليل القياسي.

- تشير Δ الى الفروق من الدرجة الأولى.
- * غير معنوي عند المستوي و ** معنوي عند الفرق الأول عند درجة 5%.

يتضح من الجدول السابق: أن متغيرات السلاسل الزمنية غير مستقرة في مستواها لكنها بالمقابل مستقرة عند الفروق الأولى وتكون متكاملة من الدرجة (1) ~ (I) حيث أن القيم المحسوبة لاختبار (ADF) تزيد عن القيم الحرجة عند مستوى معنوية (5%) مما يعني عدم

إمكانية رفض فرضية استقرار المتغيرات وبالتالي يمكن القول أنه في (95%) من الحالات لا يمكن رفض فرضية استقرار المتغيرات.

رابعاً: اختبارات التكامل المشترك Co–Integration Testing

لقد اصبح التكامل المشترك متطلب اساسي لأي نموذج اقتصادي مبني علي بيانات سلاسل زمنية غير مستقرة (ديناميكية). ولاختبار العلاقة التوازنية بين متغيرات النموذج يتم استخدام اختبار التكامل المشترك باستخدام طريقة Johansen فقد افترض جوهانسون اختبارين لتحليل التكامل المشترك، الاختبار الأول وهو اختبار الأثر Trace Test فإذا كانت قيمة الأثر أكبر من القيم الحرجة فذلك يعني رفض الفرض العدم القائل بعدم وجود علاقة توزانية طويلة الأجل، ويتم قبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل والاختبار الثاني هو اختبار القيمة الكامنة العظمي Maximum Eigenvalue، والذي يشير إلي أنه إذا كانت القيمة الكامنة العظمي أكبر من القيمة الحرجة فهذا يعني رفض الفرض العدم القائل بعدم وجود علاقة تكامل مشترك طويلة الأجل وقبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة توازنية طويلة الأجل (محمد القريشى، 2004، ص65).

جدول (4/4)

نتائج اختبار التكامل المشترك لنموذج دولة سنغافورة

Series: EGY CO2X1 RFRX2 FDIX3				
Lags interval (in first differences): 1 to 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.786548	58.23662	47.85613	0.0039
At most 1	0.511812	21.17238	29.79707	0.3470
At most 2	0.151779	3.963072	15.49471	0.9065
At most 3	0.000514	0.012343	3.841466	0.9113
Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source: Results of the statistical program as part of the output of the EViews.12 program used in standard analysis.

يتضح من الجدول (4/4) نتائج اختبارات التكامل المشترك لمتغيرات نموذج دولة سنغافورة للبيانات السنوية (2023/1998) وقد أظهرت النتائج رفض الفرض العدم القائل بعدم وجود

علاقة تكامل مشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة تكامل مشترك طويلة الاجل . حيث أوضحت النتائج وجود عدد (1) علاقة توازنية طويلة الأجل لذلك سوف يتم استخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM) الذي يعمل علي تعقب العلاقات طويلة المدي بين المتغيرات.

جدول (5/4)

نتائج اختبار التكامل المشترك لنموذج دولة كوريا الجنوبية

Series: EGY CO2X1 RFRX2 FDIX3				
Lags interval (in first differences): 1 to 1				
Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)				
Hypothesized		Trace	0.05	
No. of CE(s)	Eigenvalue	Statistic	Critical Value	Prob.**
None *	0.860906	77.62779	47.85613	0.0000
At most 1 *	0.465829	30.28528	29.79707	0.0439
At most 2	0.309491	15.23632	15.49471	0.0547
At most 3 *	0.232426	6.348504	3.841466	0.0117
Trace test indicates 2 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level				
* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level				
**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values				

Source: Results of the statistical program as part of the output of the EViews.12 program used in standard analysis.

يتضح من الجدول (5/4) نتائج اختبارات التكامل المشترك لمتغيرات نموذج دولة كوريا الجنوبية للبيانات السنوية (2023/1998) وقد أظهرت النتائج رفض الفرض العدم القائل بعدم وجود علاقة تكامل مشترك وقبول الفرض البديل القائل بوجود علاقة تكامل مشترك طويلة الاجل . حيث اوضحت النتائج وجود عدد (2) علاقات توازنية طويلة الاجل لذلك سوف يتم استخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM) الذي يعمل علي تعقب العلاقات طويلة المدي بين المتغيرات.

خامساً: نموذج تصحيح الخطأ (VECM) Vector Error Correction Estimates

بعد التأكد من وجود التكامل المشترك تأتي الخطوة الخامسة والأخيرة في الاختبار وتتضمن تصميم وبناء نموذج تصحيح الخطأ (VECM) فاذا كانت المتغيرات التي تتكون منها ظاهرة ما تتصف بخاصية التكامل المشترك، فإن النموذج الاكثر ملائمة لتقدير العلاقة بينها يصبح هو نموذج تصحيح الخطأ. وبالطبع اذا كانت المتغيرات لا تتصف بهذه الخاصية فإن هذا النموذج لا يصبح صالحاً لتفسير سلوك هذه الظاهرة. ويستخدم هذا النموذج عادة للتوفيق بين السلوك

قصير الاجل والسلوك طويل الاجل للعلاقات الاقتصادية. ويوضح الجدول التالى نتائج نموذج تصحيح الخطأ لدولة سنغافورة.

جدول (6/4)

نتائج نموذج تصحيح الخطأ (VECM) (نموذج دولة سنغافورة)

Vector Error Correction Estimates (Singapore Model)
Dependent Variable: EGY (1998-2023)

The form of the linear relationship	The constants of the equation and its meanings			Significance of the variable		R^2 %	DW
$YEG=a_0+a_1X1+a_2X2+a_3X3$	A		sigt	F	sigf		
	a_0	2.316615	0.0030	3.281	0.0039	30.9	1.32
X1= CO_2	a_1	-2.162131	0.0041				
X2=RFR	a_2	-0.634880	0.5321				
X3=FDI	a_3	1.903371	0.0052				

المصدر: نتائج البرنامج الإحصائى ضمن مخرجات برنامج E-Views.12 المستخدم فى التحليل القياسي.

يتضح لنا من نتائج الجدول السابق الخاص بدولة سنغافورة ما يلى :-

- جاءت معاملات الانحدار (a_1, a_2) سالبة لتعبرعن وجود علاقة عكسية بين المتغيرات المستقلة (متغيرمتوسط نصيب الفرد من الطن المترى من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO2X1، و (متغير معدل هطول الامطار سنوياً % X2RFR). كمتغيرات مستقلة ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنويا % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى.
- جاءت معاملات الانحدار(a_3) موجبة لتعبر عن وجود علاقة موجبة بين متغير الاستثمار الاجنبى المباشر FDI X3 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنوياً % للتعبير عن النمو الاقتصادى وهو ما يتفق مع فروض النظرية الاقتصادية.
- جاء معامل التحديد R^2 = 30.9%، ومعنى ذلك فإن تلك المتغيرات المستقلة تفسر نحو ما نسبته حوالى 30.9% من التغيرات في المتغير التابع (EGY) والباقى حوالى % 70 يرجع لمتغيرات أخرى مثل (تصنيع البضائع، قطع الغابات، استخدام وسائل النقل ، إنتاج الغذاء ، تزويد المباني بالطاقة، ارتفاع معدلات الاستهلاك).
- جاءت العلاقة الخطية معنوية، حيث بلغت = 0.0039 ، وهى نسبة أقل من 0.05%

- جاءت المتغيرات المستقلة (a3, a1) معنوية، حيث جاءت Sig أقل من 5% ، الأمر الذي يتضح منه، وجود تناسق فى النتائج السابقة، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الازدواج الخطى ، في حين جاء ثابت المعادة a_0 معنوي حيث بلغت Sig حوالى 0.0030 ، وهي نسبة أقل من 5%.
- جاءت قيمة "ديربن "واتسون" المحسوبة تشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي حيث بلغت حوالى DW= 1.32 وهى أكبر من الحد الاعلى (d_u) عند مستوى معنوية 5%. وجاءت قيم دربن واطسون الجدولية عند (N=26)، و (K=3)، كما يلي:

n	K=3	
	الحد الأدنى D_L	الحد الأعلى D_U
26	1.259	1.654

ويوضح الجدول التالى نتائج نموذج تصحيح الخطأ لدولة كوريا الجنوبية:

جدول (7/4)

نتائج نموذج تصحيح الخطأ (VECM) (نموذج دولة كوريا الجنوبية)

Vector Error Correction Estimates (South Korea Model)

Dependent Variable: EGY (1998-2023)

The form of the linear relationship	The constants of the equation and its meanings			Significance of the variable		R^2 %	DW
$YEG=a_0+a_1X1+a_2X2+a_3X3$	A		sigt	F	sigf		
	a_0	2.027292	0.0054	2.284	0.0062	27.8	1.61
X1= CO_2	a_1	-2.329293	0.0029				
X2=RFR	a_2	0.227085	0.8225				
X3=FDI	a_3	2.132708	0.0044				

المصدر: نتائج البرنامج الإحصائى ضمن مخرجات برنامج E-Views.12 المستخدم فى التحليل القياسي.

يتضح لنا من نتائج الجدول السابق الخاص بدولة كوريا الجنوبية ما يلى :-

- جاءت معاملات الانحدار (a_1) سالبة لتعبرعن وجود علاقة عكسية بين المتغير المستقل (متغير متوسط نصيب الفرد من الطن المترى من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO2X1 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنويا % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى.

- جاءت معاملات الانحدار(a_2,a_3) موجبة لتعبر عن وجود علاقة موجبة بين متغير الاستثمار الاجنبى المباشر FDI X3 ومتغير معدل هطول الأمطار سنوياً% RFRX2 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنوياً % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى وهو ما يتفق مع فروض النظرية الاقتصادية.
- جاء معامل التحديد R^2 = 27.8% ، ومعنى ذلك فإن تلك المتغيرات المستقلة تفسر نحو ما نسبته حوالى 27.8% من التغيرات في المتغير التابع (EGY) والباقى حوالى % 72.2 يرجع لمتغيرات أخرى مثل (تصنيع البضائع، قطع الغابات، استخدام وسائل النقل ، إنتاج الغذاء ، تزويد المباني بالطاقة، ارتفاع معدلات الاستهلاك).
- جاءت العلاقة الخطية معنوية، حيث بلغت = 0.0062 ، وهى نسبة أقل من 0.05%
- جاءت المتغيرات المستقلة (a3, a1) معنوية، حيث جاءت Sig أقل من 5% ، الأمر الذي يتضح منه، وجود تناسق فى النتائج السابقة، مما يشير إلى عدم وجود مشكلة الازدواج الخطى ، في حين جاء ثابت المعادلة a_0 معنوي حيث بلغت Sig حوالى 0.0054 ، وهي نسبة أقل من 5%.
- جاءت قيمة "ديربن "واتسون" المحسوبة تشير إلى عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي حيث بلغت حوالى DW= 1.61 وهى أكبر من الحد الاعلى (d_u) عند مستوى معنوية 5%. وجاءت قيم دربن واطسون الجدولية عند (N=26)، و (K=3)، كما يلي:

n	K=3	
	الحد الأدنى D_L	الحد الأعلى D_U
26	1.259	1.654

5/ الخلاصة والنتائج وتوصيات الدراسة

تعد قضية تغير المناخ من أبرز القضايا التي تشغل اهتمام الدول المتقدمة والنامية على حد سواء، نظرًا لظاهرة الاحتباس الحراري وما تسببه من تداعيات وآثار سلبية على مختلف المجالات الإنسانية. كما أن سوء استخدام الموارد الطبيعية وتدهور البيئة أصبحا يشكلان تحديًا كبيرًا تواجهه جميع حكومات العالم.

تعتبر التغيرات المناخية من أبرز التحديات التي تواجه العالم في القرن الحادي والعشرين، حيث تؤثر بشكل مباشر وغير مباشر على مختلف جوانب الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. في هذا الإطار، تبرز دول النمور الآسيوية (كوريا الجنوبية، سنغافورة، تايوان،

وهونج كونج) كنماذج اقتصادية ناجحة حققت معدلات نمو مرتفعة على مدار العقود الماضية. ومع ذلك، فإن هذه الدول ليست محصنة ضد تأثيرات التغيرات المناخية، التي قد تشكل تهديدًا حقيقيًا لاستدامة نموها الاقتصادي.

كل هذا قادنا لاثبات صحة الفرضية الرئيسية للدراسة والقائلة:

" من المتوقع أن يؤثر تغير المناخ بشكل سلبى على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية خلال الفترة (2023/1998)."

وتمثلت نتائج الدراسة التحليلية فى الآتى:

– تشير نتائج الدراسة إلى أن التغيرات المناخية تُشكل تحدياً كبيراً للنمو الاقتصادي في دول النمور الآسيوية خلال فترة الدراسة التحليلية (2024/2019). فقد أثّرت الظواهر المناخية كالحرارة المرتفعة، ارتفاع مستوى سطح البحر، وتكرار الكوارث الطبيعية على مختلف القطاعات الاقتصادية، مما أدى إلى انخفاض الإنتاجية وزيادة التكاليف التشغيلية، ومع ذلك، فإن الدول التي استثمرت في التقنيات الخضراء واعتمدت سياسات تكيفية شاملة أظهرت مرونة أكبر في مواجهة تلك التحديات.

– من المتوقع أن تحقق دولة سنغافورة خسائر بحوالى 1,5 مليار دولار بحلول عام 2035 نتيجة للتغيرات السلبية للمناخ. حيث من المتوقع أن تنخفض الإنتاجية إلى حوالى 14% في عام 2035. كما أظهرت نتائج دراسة حديثة أجرتها جامعة سنغافورة الوطنية أن الخسائر الاقتصادية في الدولة الآسيوية سنغافورة بسبب الاجهاد الحراري قد تتضاعف تقريباً إلى حوالى 1,64 مليار دولار في عام 2035، عما كانت عليه في عام 2018 بسبب انخفاض إنتاجية العمل.

– نجحت نظم الحماية التى طبقتها دولة هونج كونج في الحد من الأضرار الناتجة عن الكوارث أو التغيرات المناخية (مثل ارتفاع مستوى البحر)، مما قلل من نفقات الإصلاح وإعادة البناء. مقارنة بين فئتين من العامل المناخي (الأعاصير والفيضانات، ارتفاع مستوى سطح البحر). كما أن كلا النوعين يشهدان انخفاضًا في التكلفة، لكن نسبة الانخفاض قد تختلف تبعًا لطبيعة العامل المناخي وحجم الاستثمار في نظم الحماية.

– وبالنظر إلى نتائج المؤشرات المناخية لدولة كوريا الجنوبية نلاحظ أن (انبعاثات الكربون، جودة الهواء، كفاءة المياه) تتراوح نسب التحسن فيها بين 20% و21.4%، ما يشير إلى نجاح معتدل في هذه المجالات. كما تؤكد الدلالة البيئية والاقتصادية: فى انخفاض انبعاثات الكربون بحوالى 20% وتحسن جودة الهواء بحوالى 20% مما يوضح دور الإجراءات المتخذة في الحد من التلوث وتحسين صحة البيئة. كما أن زيادة استخدام الطاقة المتجددة بحوالى 100% تعكس تحولاً جذريًا نحو مصادر طاقة نظيفة، ما قد يقلل مستقبلاً من الانبعاثات والتكاليف التشغيلية. أخيراً تحسن كفاءة استخدام المياه بحوالى 21.4% مما يؤكد على فاعلية التدابير المعتمدة في تقليل الهدر المائي وضمان استدامة الموارد المائية.

– واخيراً بالنسبة لدولة تايوان أدى تغير المناخ في تايوان إلى زيادة درجات الحرارة بمقدار 1,4 درجة مئوية خلال المئة عام الماضية. ومن المتوقع أن يرتفع مستوى البحر حول تايوان بمعدل يتجاوز ضعف الارتفاع العالمي. وقد تعهدت الحكومة بتقليص الانبعاثات بحوالى 20% بحلول عام 2030 وحوالى 50% بحلول عام 2050، مقارنة بمستويات عام 2005.

وتمثلت نتائج الدراسة التطبيقية فى الآتى:

والتى تمثلت فى الاطار التطبيقى للدراسة والذى تتضمن نموذج قياسى لدراسة أثر تغير المناخ على النمو الاقتصادى فى دول النمور الآسيوية لدول المقارنة (سنغافورة ، وكوريا الجنوبية) خلال الفترة (2023/1998) وذلك باستخدام نموذج التكامل المشترك Co-Integration Test ونموذج تصحيح الخطأ VECM وذلك باستخدام برنامج الاقتصادى الاحصائى E-views 12 وتوصلت الدراسة التطبيقية للنتائج التالية:

أولاً: بالنسبة لنموذج دولة سنغافورة أظهرت نتائج التحليل القياسى ما يلى:

- **جاءت معاملات الانحدار (a_2, a_1) سالبة لتعبرعن وجود علاقة عكسية بين المتغيرات المستقلة (متغيرمتوسط نصيب الفرد من الطن المترى من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO_2X1، و (متغير معدل هطول الأمطار سنوياً % X2RFR). كمتغيرات مستقلة ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنويا % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى.**

- جاءت معاملات الانحدار(a_3) موجبة لتعبرعن وجود علاقة موجبة بين متغير الاستثمار الاجنبى المباشر FDI X3 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنوياً % للتعبير عن النمو الاقتصادى وهو ما يتفق مع فروض النظرية الاقتصادية.

ثانياً: بالنسبة لنموذج دولة كوريا الجنوبية أظهرت نتائج التحليل القياسى ما يلى:

- جاءت معاملات الانحدار(a_1) سالبة لتعبرعن وجود علاقة عكسية بين المتغير المستقل (متغير متوسط نصيب الفرد من الطن المترى من انبعاثات غاز ثانى اكسيد الكربون CO2X1 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنوياً % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى.
- جاءت معاملات الانحدار(a_2,a_3) موجبة لتعبر عن وجود علاقة موجبة بين متغير الاستثمار الاجنبى المباشر FDI X3 ومتغير معدل هطول الأمطار سنوياً% RFRX2 ومتغير معدل النمو فى الناتج المحلى الاجمالى سنوياً % (YEG) للتعبير عن النمو الاقتصادى وهو ما يتفق مع فروض النظرية الاقتصادية.

وتتمثل توصيات الدراسة: فى أن هناك العديد من الاهداف التي يجب على حكومات دول العالم أن تسعى لتحقيقها بشأن تحقيق أهداف النمو الاقتصادي، وتطوير أدواته، وتجنب الآثار السلبية لتغير المناخ على اقتصادها. والتى شهدها كثير من دول العالم فى الفترة الأخيرة والتى تتطلب اتباع السياسات البيئية الخضراء الصديقة للبيئة، والتى تهدف إلى تقليل من الأضرار البيئية إلى جانب استخدام مزيج من السياسات المالية والنقدية المتوازنة.

حيث تغطي قائمة التوصيات نطاقين زمنيين: النطاق الزمنى قصير الأجل والذى يتضمن زيادة كفاءة استخدام الطاقة واستخدام الطاقة المتجددة. بينما يشمل النطاق الزمنى طويل الأجل لتحقيق التنمية المستدامة من خلال تبني اتجاهات عالمية للحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الضارة بالبيئة.

أولاً: فى الأجل القصير، هناك ثلاث مسارات رئيسية:

- تحسين البنية التحتية المقاومة للتغيرات المناخية: من خلال استثمار المزيد من الموارد في تطوير البنية التحتية المقاومة للمناخ، بما في ذلك شبكات الري الذكية، الجسور، والطرق المقاومة للفيضانات.

- تعزيز استخدام الطاقة المتجددة: من خلال زيادة نسبة الطاقة المتجددة في مزيج الطاقة الوطني لتقليل الانبعاثات الكربونية.
- دعم القطاع الزراعي: من خلال توفير الدعم الفني والمالي للمزارعين لتحسين كفاءة الزراعة واستخدام تقنيات الري المتقدمة.

ثانياً: فى الأجل الطويل، هناك ثلاث مسارات رئيسية:

- تطوير استراتيجيات إدارة الأزمات: من خلال تطوير خطط طوارئ شاملة للتعامل مع الكوارث الطبيعية، بما في ذلك تعزيز التعاون الإقليمي.
- تشجيع الاستثمار في التكنولوجيا الخضراء: من خلال تقديم حوافز ضريبية للشركات التي تستثمر في التكنولوجيا الخضراء، مثل السيارات الكهربائية والطاقة الشمسية.
- تعزيز التعاون الدولي: من خلال تعزيز التعاون مع المنظمات الدولية مثل الأمم المتحدة والبنك الدولي لتبادل الخبرات وتمويل المشاريع البيئية.

ويمكن للباحث هنا الوقوف على بعض التوصيات لأهميتها فى هذا الاطار وهى:

1) تعزيز الاستثمار في الطاقة المتجددة:وذلك من خلال زيادة الميزانيات المخصصة لمشاريع الطاقة الشمسية والرياح لتقليل الانبعاثات وتحسين البيئة.
2) تطوير البنية التحتية المقاومة للمناخ: وذلك من خلال تحديث المنشآت الساحلية والأنظمة الحضرية لتكون أكثر قدرة على مواجهة الفيضانات والكوارث الطبيعية.
3) تشجيع البحث والتطوير في التقنيات الخضراء: وذلك من خلال دعم الابتكار في مجالات التكنولوجيا النظيفة لتقليل التأثيرات السلبية على الصحة العامة والإنتاجية.
4) تعزيز التعاون الإقليمي والدولي: وذلك من خلال تبادل الخبرات والموارد بين دول النمور الآسيوية ومنظمات دولية لمواجهة التحديات المناخية بشكل موحد.
5) الاهتمام بالتأثيرات الاجتماعية والصحية: وذلك من خلال تنفيذ برامج صحية وتوعوية لتحسين نوعية الحياة وتقليل معدلات الغياب عن العمل.
6) دعم قطاعات النقل والسياحة: وذلك من خلال تطوير أنظمة نقل وسياحة تكون أكثر مرونة من خلال تحسين البنية التحتية واعتماد نظم استجابة سريعة للكوارث الطبيعية.
7) تعزيز نظم الإنذار المبكر فى الدول: وذلك من خلال ابتكار أنظمة إنذار مبكر وذلك للتنبؤ بالمناخ الموسمي وذلك للحد من المخاطر السلبية لتغير المناخ.

6/ قائمة المراجع

اولاً: المراجع العربية

الأمم المتحدة (2024)، "تقارير عن تغير المناخ"، التقارير السنوية، أعداد مختلفة.

البنك الدولي (2024) ، "تأثير التغيرات المناخية على الاقتصاد الكوري"، البنك الدولى للانشاء والتعمير.

سامح الشريف (2022)،"أثر التغيرات المناخية على الامن الإنساني في القارة الاسيوية"، مجلة أفاق الاسيوية، العدد العاشر.

عبد القادر عطية (2005)، "الاقتصاد القياسى بين النظرية والتطبيق"، الدار الجامعية للطباعة والنشر، القاهرة.

كرم سعيد (2022) ، "تأثيرات التغير المناخي في اقتصادات الدول" ، مجلة السياسة الدولية، العدد التاسع.

مجلس تنمية قوة العمل في تايوان (2021) ، تقارير سنوية ، اعداد مختلفة.

محمد العامرى (2018)، "التجربة التنموية فى سنغافورة"، مركز الدراسات الاستراتيجية والدولية – جامعة بغداد.

محمد القريشى (2004)،"مقدمة فى الاقتصاد القياسى"، دار الوراق للنشر والتوزيع.

محمد زعيش (2019)، "كوريا الجنوبية تجربة رائدة في التنمية الاقتصادية" ، مجلة شعاع للتنمية الاقتصادية ، المجلد (3)، العدد(1)، الجزائر.

مكتب الأرصاد الجوية المركزي(2025) ، التقارير السنوية ، أعداد مختلفة، تايوان.

مكتب الطاقة التايواني (2023)، التقارير السنوية ، أعداد مختلفة، وزارة الشؤون الاقتصادية.

منى السيد (2023)، " أثر التغيرات المناخية على النمو الاقتصادى فى جمهورية مصر العربية دراسة قياسية"، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، المجلد الرابع – العدد الثانى – الجزء الرابع – كلية التجارة ، جامعة دمياط.

موقع الاحصاءات الرسمي ، دولة هونج كونج (2025).

موقع المؤشرات الاقتصادية ، دولة كوريا الجنوبية (2025).

موقع المؤشرات الاقتصادية ، دولة هونج كونج (2025).

وزارة البيئة الكورية (2023)، " تقارير التغيرات المناخية"، أعداد مختلفة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Abdouli, M., & Hammami, S. (2017)," Economic growth, FDI inflows and their impact on the environment": an empirical study for the MENA countries. Quality & Quantity, 51(1), 121-146. doi:https://doi.org/10.1007/s11135-015-0298-6.

ADB (2015), "The Economics of Climate Change in South Asia Adaptation and Impact Assessment", Liping Zheng, Advisor Office of the Director General, South Asia Department, ADB.

Andersson, M., Morgan, J., & Baccianti, C. (2020). "Climate change and the macro economy", ECB Occasional Paper.

Auffhammer, M. (2018), "Quantifying economic damages from climate change", *Journal of Economic Perspectives*, 32(4), 33-52. doi:https://doi.org/10.1257/jep.32.4.33.

Boutkhil Guemide (2024), "The effects of climate change on the economic growth of ASEAN countries ", Unity of Research of Human Resources Development University of Mohammed Lamine Denaghine, Sétif 2, Algeria.

Burke, M., & Tanutama, V. (2019)," Climatic constraints on aggregate economic output (No. w25779)", National Bureau of Economic Research.

IPCC (2023), "case studies on climate change and World Heritage". The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) is the United Nations body for assessing the science related to climate change.

Maximilian auffhammer (2019), "The (economic) impacts of climate change: some implications for Asian economies', ADBI working paper series, ADBI institute، Asian development bank institute.

Taher, H. (2019),"Climate change and economic growth in Lebanon.", International Journal of Energy Economics and Policy, , 9(5), 20-24.

WMO (2023),"Energy sector greenhouse gas mitigation plan", World Meteorological Organization.

Alagidede, P., Adu, G., & Frimpong, P. B. (2016)," The effect of climate changes on economic growth:" evidence from Sub-Saharan Africa. Environmental Economics and Policy Studies, 18(6), 417-436. doi:https://doi.org/10.1007/s10018-015-0116-3.

ADB (2024), "Climate Change and Disaster Risk Management in Asia and the Pacific", Asian Development Bank.

SEI (2024), "Disaster risk reduction and health in the Asia-Pacific region," Stockholm Environment Institute.

UNCTAD (2023), "Trade and investment opportunities and challenges under the Clean Development Mechanism", United Nations Conference on Trade and Development.

Adiku, S. G., MacCarthy, D. S. (2021)," Climate change impacts on west african agriculture," an integrated regional assessment (CIWARA).

NIH (2024), "Strengthening health systems for climate adaptation and health security": key policy and programming considerations, national institute of health.

AP News (2024),"Impact of rising temperatures on the economy".

UNEP (2024), "Climate Change Adaptation Report".

WMO (2019)," Natural Disaster Reports".

WWF (2025), "The impact of climate change on Singapore", World Wide Fund for Nature (Singapore) Limited.

Today Online (2024), "Floating Solar Project in Singapore".

Alexandra Tracy (2017), "The Impact of Climate Change in Hong Kong and the Pearl River Delta," Climate change: the China Challenge.

SCMP (2024),"How Hong Kong is preparing for climate change impacts".

IMF (2025), "Hong Kong SAR's Economy in the Face of Climate Change: Risks and Prospects", International Monetary Fund. Asia and Pacific Dept.

Climaterealityproject (2024),"How the Climate Crisis is Impacting South Korea".

SCMP (2024),"How Hong Kong is preparing for climate change impacts".

Ahmed Gulzar (2023)," Impacts of Climate Change on Economic Growth", Empirical Evidence from the Asian Region, iRASD Journal of Economics , Volume 5, Number 4, 2023, Pages 929 – 943.

Hanadi Taher (2019)," Climate Change and Economic Growth in Lebanon", Beirut Arab university.

IMF (2021), "Hong Kong's Experience in Operating the Currency Board System," Priscilla Chiu Hong Kong Monetary Authority.

Paul Shelton (2024), "Taiwan's 2024 economic outlook", ECCT, Euroben Chapperof Commerce Tawian.

SIS (2024), "The Environmental Affairs Agency reviews Egypt's efforts to combat the effects of climate change at COP29", Ministry of State for Environmental Affairs, Egypt.

Taiwan News (2024), "Impact of climate change on Taiwan's industries".

United Nations (2024), "Climate Change Initiatives".