العلاقة بين البيئة والنمو الإقتصادي في الإقتصاد المصري

د.سعد إبراهيم أحمد *

* **د.سعد إبراهيم أحمد** دكتوراه الفلسفة في الإقتصاد كلية التجارة جامعة طنطا. مدرس الإقتصاد بمعهد أكتوبر العالي للإقتصاد. أستاذ الإقتصاد المساعد– كلية إدارة الأعمال. جامعة الملك فيصل– المملكة العربية السعودية.وله أهتمامات بحثية ب النمو الإقتصادي، والتلوث البيئي، البيئة، نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون.

الملخص

تهدف الدراسة لإختبار العلاقة بين البيئة والنمو الإقتصادي حيث إعتمدت الدراسة علي فرضية مفادها أن هناك علاقة ثنائية بين التلوث البيئي والنمو الإقتصادي في الإقتصاد المصري، وقد تم إستخدام دالة كوب دوجلاس لإختبار هذه العلاقة السببية، بالإعتماد علي أسلوب التكامل المشترك والتي وتوصلت الدراسة إلي وجود علاقة توازنية طويلة الأجل بين معدل النمو الإقتصادي ومحددات العرض من العمل والإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، أيضاً تم إستخدام نموذج تصحيح الخطأ (VECM) وتوصلت نتائج الدراسة إلي أن هناك علاقة سببية ثنائية الإتجاه بين النمو الإقتصادي والبيئة سواء في الأجل القصير أو الطويل فمعدل نمو نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون يسبب معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يسبب معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي سواء في الأجل القصير أو الطويل.

Abstract

The study aims to test the relationship between environment and economic growth. The study was based on the hypothesis that there is a bilateral relationship between environmental pollution and economic growth in the Egyptian economy. The long-term economic growth rate, the determinants of labor supply, real private investment spending and per capita CO2 were also used. The error correction model (VECM) was used. Economic growth and the environment, both in the short and long term, the rate of growth of per capita CO2 causes the rate of growth of real GDP, and the rate of growth of real GDP causes the rate of growth of real per capita GDP, both in the short and long term.

١.مقدمة:

يعتبر الحفاظ علي البيئة أمراً هاماً لتحقيق معدلات تنمية إقتصادية بشكل مستدام، فللبيئة دوراً هاماً في دعم النشاط الإقتصادي سواء بصورة مباشرة أو غير مباشرة، وبصورة مباشرة من خلال توفير الموارد الطبيعية والمواد الخام مثل المياه والأخشاب وهي مدخلات تستخدم في الإنتاج، أو بصورة غير مباشرة من خلال الخدمات التي تقدمها النظم الأيكولوجية بما في ذلك عزل الكربون وتنقية المياه وإدارة مخاطر الفيضانات.

ويٌعد رأس المال الطبيعي أحد المكونات الهامة للنمو الإقتصادي، نظراً لطبيعة رأس المال الطبيعي الخاصة، حيث أن بعض عناصر رأس المال الطبيعي يمكن أن تحدث تغيرات مفاجئة ومستمرة وقد تمتد هذه التأثيرات عبر العديد من الأجيال، لذا حينما يتم إستخدام رأس المال الطبيعي في تحقيق النمو الإقتصادي يجب أن يتسم بالإستدامة من أجل ضمان الحصول علي نمو إقتصادي طويل الأجل ومستدام، كما يجب ألا تقتصر الإستدامة علي إستخدام الموارد غير المتجددة مثل النفط والمعادن ولكن يجب أيضاً يجب أن يراعي الإستدامة عند إستخدام وإستهلاك الموارد المتجددة مثل الغابات ومصايد الأسماك وخدمات النظام الأيكولوجي كالتنوع البيولوجي بطريقة تدعم النمو الإقتصادي، والإزدهار علي المدي الطويل.

جدير بالذكر أن إنخفاض بعض الأصول الطبيعية مثل المعادن قد يكون مقبولاً طالما أن قرار إستنفاذها يعكس التكاليف الحقيقية للموارد البيئية مع مراعاة قدرتها ومدي قابليتها للإستبدال وطالما أن هناك إستثمارات كافية في أنواع أخري لرأس المال، وبالرغم من ذلك عندما يكون للموارد البيئية عتبات حرجة لا يمكن استبدالها بعدد انواع اخري من رأس المال فيجب النظر في التدخلات لمنع تجاوز التعبات الحرجة.

كما أن الحفاظ علي البيئة وخفض إنبعثات الغازات الدافئة للحد من الأثار السلبية للتغيرات المناخية يجب أن يؤخذ في الإعتبار عند التوسع الإقتصادي، ويري ستيرن (٢٠٠٦) أن تكاليف تجنب التغير المناخي السلبي تتراوح ما بين نحو ١% لنحو ٣.٥% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي ٢٠٥٠، في حين أن تكاليف عدم القيام بذلك تكون أكبر من بكثير لتقدر بنسب تتراوح ما بين ٥% لنحو ٢٠% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، ومن ثم يمكن القول أن التحول إلي أنماط إنتاج وإستهلاك أكثر استدامة من الناحية البيئية يقلل من الحاجة إلي تعديلات جذرية ومكلفة في المستقبل.(Everett, et al, 2010: 10).

أما عن العلاقة بين البيئة والنمو الإقتصادي يمكن التعبير عنها في الفكر الإقتصادي بمنحني كوزنتس، ووفقاً لمنحني كوزنتس، فإن المراحل الأولي للتنمية الإقتصادية تتم بالنمو الإقتصادي المرتفع بغض النظر عن مستوي التلوث البيئي وهو ما يترتب علي إرتفاع كل من التلوث البيئي والنمو الإقتصادي معاً وفي نفس الإتجاه، ويحدث ذلك حتي يتحول الإقتصاد من إقتصاد صناعي إلي إقتصاد خدمي وهي المرحلة التي يترتب عليها الإهتمام بجودة البيئة والمحافظة عليها، فيرتفع النمو الإقتصادي وينخفض انبعثات ثاني أكسيد الكربون كمؤشر لقياس التلوث البيئي.(Yandle, 2002: 1-2)

ولقد تناولت العديد من الدراسات السابقة العلاقة بين النمو الإقتصادي والتلوث البيئي ومنها: دراسة (Yan, et al, 2010)، دراسة (Zarenejad, 2012)، دراسة (٢٠١٧) Adu and Denkyirah، دراسة (Armeanu, et al, 2018)، دراسة (Yang, et al, 2018)، ودراسة أشرف السيد ومحمد راضي (٢٠١٩)

فدراسة (Yan, et al, 2010) أعتمدت الدراسة علي بيانات لعام ٢٠٠٨ عن ٣٠ مقاطعة وبلدية ومنطقة ذاتية الحكم (لاتشمل هونغ كونغ وماكاو وتايوان والتبت)، وإستخدمت تحليل الإنحدار في قياس العلاقة بين التلوث البيئي والنمو الإقتصادي وتوصلت الدراسة لوجود علاقة موجبة كبيرة بينهما.

دراسة (Zarenejad, 2012) إستخدمت بيانات سنوية عن الإقتصاد الإيراني للفترة (٢٠٠١-٢٠٠٨)، حيث توصلت الدراسة الي زيادة الناتج المحلي الإجمالي بنسبة ١% يترتب عليها إرتفاع نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون بنسبة ١.٤٢% ويمكن تبرير هذا بعدم الإستفادة من التقنيات الجديدة التي تساعد علي تلوث أقل عند انتاج السلع والخدمات، وكذلك التوسع في أنشطة الصناعات الملوثة للبيئة.

دراسة (٢٠١٧)Adu and Denkyirah تهدف إلي إختبار العلاقة بين التلوث البيئي ومعدل النمو الإقتصادي لمجموعة دول من غرب إفريقيا تم إختيارها وفقاً لمعايير الدخل، حيث أستخدمت الدراسة بيانات للفترة (١٩٧٠-٢٠١٣)، وتوصلت الدراسة إلي أن زيادة الناتج المحلي الإجمالي تؤدي إلي إرتفاع ثاني أكسيد الكربون في الأجل القصير، بالإضافة إلي إرتفاع الناتج المحلي الإجمالي في الأجل الطويل لا يخفض بشكل كبير إنبعثات ثاني أكسيد الكربون، أيضاً

توصلت الدراسة إلي عدم إنطباق فرضية كوزنتس علي مجموعة بلدان غرب إفريقيا وفقاً لنتائج الدراسة.

دراسة (Armeanu, et al, 2018) والتي تهدف إلي إستكشاف العلاقة بين التلوث البيئي والنمو الإقتصادي في الإتحاد الأوربي حيث إستخدمت الدراسة بيانات لنحو ٢٨ دولة أوروبية خلال الفترة (١٩٩٠-٢٠١٤)، وتوصلت الدراسة إلي أن هناك علاقة سببية أحادية الإتجاه من نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي إلي ظاهرة الإحتباس الحراري وإنبعاثات الغاز في الأجل القصير، أي إرتفاع النمو الإقتصادي يسبب ظاهرة الإحتباس الحراري في الإتحاد الأوروبي.

دراسة (Yang, et al, 2018) بعنوان النمو الإقتصادي وانبعاثات التلوث في الصين: تحليل المسار الهيكلي، حيث إستخدمت الدراسة عينة من نحو ٢٨٣ مدينة علي مستوي محافظات الصين خلال الفترة (٢٠٠٥-٢٠١٥)، وتوصلت الدراسة أن النمو الإقتصادي كان له تأثير مباشر وغير مباشر علي إنبعاثات ملوثات البيئة، وكان التأثير الغير مباشر من خلال ثلاثة وسطاء هم: الهيكل الصناعي والإبتكارات التكنولوجية واللوائح البيئية.

دراسة أشرف السيد ومحمد راضي (٢٠١٩) حاولت الدراسة إختبار فرضية منحني كوزنتس البيئي للفترة (١٩٧١-٢٠١٧)، وتوصلت الدراسة إلي أن الإقتصاد المصري في الفترة ٢٠١٢-٢٠١٦ يمر بمرحلة الإنحدار في منحني كوزنتس البيئي وهذا يعني أن النمو الإقتصادي مع تنفيذ سياسات البيئة يولد تلوثاً أقل علي البيئة في السنوات الاخيرة.

يتضح من الدراسات السابقة أن أغلبها تناول العلاقة بين البيئة والنمو الإقتصادي من خلال إختبار فرضية كوزنتس، إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن الدراسات السابقة في محاولة إختبار العلاقة السببية بين البيئة والنمو الإقتصادي، لمحاولة الإجابة علي التساؤل التالي هل النمو الإقتصادي يسبب التلوث البيئي وهل التلوث البيئي يسبب النمو الإقتصادي، وذلك بالإعتماد علي بيانات للفترة (١٩٨٠-٢٠١٧).

وتقوم الدراسة علي فرضية مؤداها: أن النمو الإقتصادي يسبب التلوث البيئي وأن التلوث البيئي يسبب النمو الإقتصادي، وتهدف الدراسة لإختبار مدي صحة فرضية الدراسة بالإعتماد علي المنهج الإستقرائي الذي يدرس العلاقة بين التلوث البيئي والنمو الإقتصادي في الإقتصاد المصري كذلك تعتمد الدراسة علي المنهج الإستقرائي من خلال جمع البيانات والإحصائيات وذلك للوصول إلي الهدف من البحث.

ولإختبار مدي صحة الفرضية يقترح تقسيم الدراسة إلي ٣ اجزاء رئيسية بالإضافة للمقدمة وهي الجزء الثاني: توصيف النموذج، الجزء الثالث يحتوي علي منهجية الدراسة، وبالنسبة للجزء الأخير فيشتمل علي الخلاصة.

٢. توصيف النموذج

في سبيل تحقيق هدف الدراسة المتمثل في إختبار العلاقة التبادلية بين التلوث البيئي ومعدل النمو الإقتصادي في الإقتصاد المصري، تم تحديد متغيرات الدراسة وصياغة النموذج من خلال الإستعانة بالدراسات السابقة في هذا المجال ومنها دراسة Haseeb, et al., (2019)، التي إعتمدت علي نموذج كوب – دوجلاس في صياغة العلاقة بين البيئة والنمو الإقتصادي ويمكن التعبير عن دالة كوب– دوجلاس بالصورة الرياضية التالية:

$$y_t = A\ K_t^{\alpha}\ L^{\beta} \qquad (١)$$

تشير y_t الي معدل النمو الإقتصادي(ويقاس بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي)، A تشير إلي المستوي التكنولوجي(وهو ثابت)، وتعبرK الإستثمار، وتشيرL إلي قوة العمل، وα تشير إلي معامل مرونة الناتج بالنسبة للإستثمار، β تشير إلي معامل مرونة الناتج بالنسبة لقوة العمل.

ونظرا لأن الهدف الأساسي من الدراسة هو إختبار العلاقة بين التلوث البيئي ومعدل النمو الإقتصادي، فسوف يتم إضافة الإنفاق الحكومي(O) كمتغير تفسيري إلي المعادلة رقم(١) لتصبح كالتالي:

$$y_t = A\ K_t^{\alpha}\ L^{\beta} O_t^{y} \qquad (2)$$

ويتم أخذ لوغاريتم طرفي المعادلة (٢) للحصول علي المعادلة الخطية التالية

$$\log y_t = b_0 + b_1 \log K_t + b_2 \log L_t + b_3 \log O_t + \epsilon_t \ldots..(3)$$

وتستخدم المعادلة(٣) كأساس لإختبار العلاقة بين كل متغير تفسيري ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بشكل ثنائي في الأجلين القصير والطويل، وبما أن المتغيرات في قيمتها اللوغاريتمية، فان المشتقات الجزئية تعبر عن مرونة معدل النمو الإقتصادي بالنسبة للمتغيرات التفسيرية، b_1 تعبر عن مرونة الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بالنسبة للإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي، b_2 تعبر عن مرونة نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بالنسبة لقوة العمل، b_3 تعبر عن مرونة الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي بالنسبة لنصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، ϵ_t هي

حد الخطأ العشوائي مع إفتراض تحقيقها للخواص الإحصائية التقليدية بوسط حسابي يساوي صفر وتباين ثابت.

وفيما يتعلق بالبيانات الخاصة بالمتغيرات التي تستخدم في الإختبارات عن حالة مصر خلال الفترة ١٩٨٠-٢٠١٧ تم جمعها من مصادر دولية "صندوق النقد الدولي، الاونتكاد، والبنك الدولي"، ومصادر محلية متمثلة في "وزارة التخطيط المصرية"، وتم إستخدام الرقم القياسي لأسعار المستهلكينCPI (٢٠١٠=١٠٠)، للحصول علي القيم الحقيقية لتلك المتغيرات(الناتج المحلي الإجمالي، الإنفاق الإستثماري الخاص).

٣. منهجية ونتائج الدراسة

وطبقاً للمنهجية المستخدمة في الدراسة تتكون الأساليب المستخدمة من ثلاث إختبارات هي:" إختبارات جذر الوحدة، إختبار التكامل المشترك، نماذج تصحيح الخطأ".

١.٣ إختبار جذر الوحدة لسكون السلاسل الزمنية

يهدف إختبار جذر الوحدة Unit Root Test إلي فحص خواص السلاسل الزمنية لكل من قوة العمل(L) وهو متغير حقيقي، والنمو الإقتصادي مقاساً بالناتج المحلي الإجمالي الحقيقي(y)، الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي(inv) ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة(١٩٨٠-٢٠١٧)، وذلك للتعرف على مدي سكونها، وتحديد رتبة تكامل كل متغير علي حده، ورغم تعدد إختبارات جذر الوحدة، إلا أن الدراسة الحالية سوف نستخدم إختبارين هما: إختبار ديكي-فوللر(Dickey and Fuller)، وإختبار فيلب- بيرن(Philip- perron)، ويوضح الجدول() نتائج إختبار ADF لجذر الوحدة لمتغيرات الدراسة.

جدول(١): نتائج إختبار ADF لجذر الوحدة للمستويات والفروق الأولى للمتغيرات

السلسلة الزمنية	ADF-test								درجة التكامل المشترك
	المستوي				الفرق الاول				
	بمقطع		بمقطع واتجا عام		بمقطع		بمقطع واتجا عام		
	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	
log y	1.63	1.00	-2.40	0.37	-6.89	0.00	-7.72	0.00	1
log inv	-1.57	0.49	-2.48	0.34	-6.50	0.00	-6.41	0.00	1
log l	0.79	0.99	-1.51	0.81	-5.39	0.00	-5.47	0.00	1
log o	-1.30	0.62	-3.25	0.09	-8.00	0.00	-7.91	0.00	0

يوضح جدول(١) نتائج إختبار ديكي–فوللر التي تشير إلي عدم إستقرار كافة السلاسل الزمنية لكل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، معدل نمو قوة العمل، ومعدل نمو الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي عند المستوي بمقطع أو بمقطع وإتجاه عام عند مستوي معنوية ١٥% أو أقل، أي تم قبول فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة بمعني أن السلاسل الزمنية غير مستقرة عند المستوي سواء بمقطع أو مقطع وإتجاه عام كما يٌلاحظ إستقرار سلسلة نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون بفرض وجود مقطع وإتجاه عام عند مستوي معنوية ٩% وعدم إستقرار نفس السلسلة عند المستوي بفرض وجود مقطع فقط.

بينما يٌلاحظ إستقرار كافة السلاسل الزمنية لكل من معدل النمو الإقتصادي الحقيقي، معدل نمو قوة العمل، ونصيب الفر من ثاني أكسيد الكربون، ومعدل نمو الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي،عند أخذ الفروق الأولي لها سواء بإفتراض وجود مقطع أو وجود مقطع وإتجاه عام، عند مستوي معنوية١%، أي تم قبول الفرض البديل القائل بعدم وجود جذر وحدة في السلاسل الزمنية، وبالتالي فالسلاسل الزمنية مستقرة عند أخذ الفرق الأول لها سواء بمقطع أو مقطع وإتجاه عام.

وبالنسبة لإختبار فيلب – بيرن يقدم الجدول(٢) نتائج إختبارpp لجذر الوحدة علي متغيرات الدراسة :

جدول(٢): نتائج إختبار PP لجذر الوحدة للمستويات والفروق الأولى للمتغيرات

السلسلة الزمنية	PP_test								درجة التكامل المشترك
	المستوي				الفرق الأول				
	بمقطع		بمقطع واتجا عام		بمقطع		بمقطع واتجا عام		
	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	t-Statistic	Prob.*	
log y	1.63	1.00	-2.50	0.32	-6.83	0.00	-7.88	0.00	1
log inv	-1.53	0.51	-2.48	0.34	-6.69	0.00	-6.57	0.00	1
log l	1.38	1.00	-1.55	0.79	-5.36	0.00	-7.26	0.00	1
log o	-1.30	0.62	-3.31	0.08	-8.16	0.00	-8.07	0.00	0

يتضح من جدول(٢) إتفاق نتائج إختبار فليب بيرون مع إختبار ديكي فوللر في عدم إستقرار كافة السلاسل الزمنية لكل من معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، معدل نمو قوة العمل، ومعدل نمو الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي عند المستوي بمقطع أو بمقطع وإتجاه عام

عند مستوي معنوية ١٥% أو أقل، أي تم قبول فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة بمعني أن السلاسل الزمنية غير مستقرة عند المستوي سواء بمقطع أو مقطع وإتجاه عام كما يّلاحظ إستقرار سلسلة نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون بفرض وجود مقطع وإتجاه عام عند مستوي معنوية ٩% وعدم إستقرار نفس السلسلة عند المستوي بفرض وجود مقطع فقط.

بينما يّلاحظ إستقرار كافة السلاسل الزمنية لكل من معدل النمو الإقتصادي الحقيقي، معدل نمو قوة العمل، ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، ومعدل نمو الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي،عند أخذ الفروق الأولي لها سواء بإفتراض وجود مقطع أو وجود مقطع وإتجاه عام، عند مستوي معنوية١%، أي تم قبول الفرض البديل القائل بعدم وجود جذر وحدة في السلاسل الزمنية، وبالتالي فالسلاسل الزمنية مستقرة عند أخذ الفرق الأول لها سواء بمقطع أو مقطع وإتجاه عام.

٢.٣ نتائج إختبار التكامل المشترك

تم إختبار مدي وجود تكامل مشترك بين معدل النمو الإقتصادي ومحدداته من خلال ثلاثة إختبارات هي: إختبار أنجل–جرانجر، إختبار دربن واتسون، إختبار جوهانسن للتكامل المشترك.

١.٢.٣ نتائج إختبار أنجل– جرانجر للتكامل المشترك

بعد معرفة أن السلاسل الزمنية للمتغيرات محل الدراسة متكاملة من الدرجة الأولي، سيتم تطبيق إختبار التكامل المشترك لمعرفة ما إذا كان هناك علاقة توازنية طويلة الأجل بين السلاسل الزمنية محل الدراسة، ويستخدم إختبار انجل وجرانجر(Engle– Granger Test) ذات الخطوتين، ففي الخطوة الأولي يتم تقدير معادلات التكامل المشترك للمتغيرات محل الدراسة بإستخدام صيغة المعادلات العامة للمتغيرات محل الدراسة، أما في الخطوة الثانية فيتم إختبار إستقرار البواقي، وذلك بإستخدام قيمة داربون واتسون (CRDW Test) المأخوذة من معادلات التكامل المشترك المقدرة للمتغيرات، وكذلك تطبيق إختبار ADF علي البواقي من معادلات التكامل المشترك المقدرة. (Granger, 1986: 219)، (Ekanayake, 1999: 45–46)

يقدم الجدول رقم (٣) نتائج إختبار التكامل المشترك بإستخدام إسلوب انجل وجرانجر ذات خطوتين، حيث يوضح ميل معادلات التكامل المشترك، وإختبار داربون واتسون (CRDW Test)

من نتائج تقدير الإنحدار لمعادلات التكامل المشترك للمتغيرات محل الدراسة بإستخدام طريقة المربعات الصغري (OLS)، كما يقدم نتائج إختبار ADF لجذور الوحدة لإستقرار البواقي.

جدول رقم(٣): نتائج معادلات التكامل المشترك وإختبار ADF لإستقرار البواقي

معادلة التكامل المتناظر	ميل معادلة التكامل المتناظر	pro.	CDWC داربون واتسون	ADF المحسوبة لإستقرار البواقي(*)	pro.
LogY=f(loginv)	0.88	0.00	0.57	-6.4	0.00
Loginv=f(logy)	0.85	0.00	0.77	-6.39	0.00
LogY=f(logL)	1.63	0.00	0.38	-6.25	0.00
LogL=f(logY)	0.6	0.00	0.37	-6.27	0.00
LogY=f(logO)	1.49	0.00	0.63	-8.78	0.00
LogO=f(logY)	0.60	0.00	0.68	-8.71	0.00

* تم باستخدام الفرق الاول مقطع واتجاه عام في اجراء الإختبار

تشير النتائج في الجدول(٣) إلي أن اشارة معاملات الميل موجبة، الأمر الذي يعني وجود علاقة طردية من الإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي، وقوة العمل ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون إلي الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في الأجل الطويل، كما أن هذه المعاملات معنوية إحصائياً عند مستوي ١%، وتشير إشارة معاملات الميل أيضا إلي أن هناك علاقة طردية من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلي كل من نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، والإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي، وقوة العمل كمتغير حقيقي أيضاً، كما أن هذه المعاملات معنوية إحصائياً عند مستوي ١%، وهكذا يمكن الإستنتاج أن كل من الإنفاق الإستثماري الحقيقي، وقوة العمل يؤدي إلي تحفيز النمو الإقتصادي في مصر، أيضاً الصناعات الثقيلة الملوثة للبيئة وما يترتب عليها من إرتفاع في نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون تسهم في إرتفاع الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، كما أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يحفز محدداته قوة العمل، الإنفاق الإستثماري الخاص، ويسهم في إرتفاع نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون.

ويّلاحظ إتفاق العلاقة الطردية بين نصيب الفردي من ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي مع فرضية منحني كوزنتس الذي يفترض أن الدول تهدف في المراحل الأولي للتنمية الإقتصادية إلي تحقيق النمو الإقتصادي بغض النظر عن البعد البيئي ومن ثم إرتفاع

معدلات تلوث البيئي مقاساً بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ومعدل النمو الإقتصادي، بالإضافة إلي أن الإقتصاد المصري لازال في المراحل الأولي للتنمية الإقتصادية.

وقد تم إستخدم إختبارين لتحديد إستقرار البواقي من معادلات التكامل المتناظر: الإختبار الأول هوCDWC، وتكون البواقي مستقرة طبقا لهذا الإختبار عندما يكون معنوي ويختلف عن الصفر، ويتحقق ذلك عندما تكون القيمة المقدرة لهذا الإختبار أكبر من القيم الحرجة ، والقيم الحرجة لإختبار CDWC هي (٠.٣٢٢،٠.٣٨٦،٠.٥١١)عند مستوي معنوي١% و٥%و١٠% علي الترتيب(عابد العبدلي، ٢٠٠٧: ٢٣).

وتشير نتائج إختبارCDWC من معادلات التكامل المشترك لمعدل نمو الناتج المحلي الحقيقي، ومعدل نمو الإنفاق الإستثمار الخاص، إستقرار البواقي، وهذا يعني وجود تكامل مشترك بينهم، ومن ثم يوجد علاقة توازنية في الأجل الطويل بين الناتج المحلي الحقيقي، والإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي.

كما تشير نتائج إختبار إستقرار البواقي CDWC من معادلات التكامل المشترك للناتج المحلي الحقيقي، ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، إلي إستقرار البواقي، وهذا يعني أيضا وجود علاقة تكامل مشترك بينهم، وبالتالي يوجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين ثاني أكسيد الكربون والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

كما توضح نتائج إختبار إستقرار البواقيCDWC من معادلة التكامل المشترك للناتج المحلي الحقيقي علي الإنفاق الحكومي الحقيقي، والعرض من العمل علي الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي إلي عدم استقرار البواقي، وهذا يعني وفقاً لإختبار إستقرار البواقي CDWC، عدم وجود تكامل مشترك بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، والعرض من العمل، أي لا توجد علاقة توازنية طويلة الأجل بين العرض من العمل والناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

والإختبار الثاني لتحديد إستقرار البواقي ومن ثم درجة تكاملها هو إختبار ADF لجذر الوحدة، فالنتائج وفقا لإختبارADF لإستقرار البواقي تشير إلي قبول الفرض البديل القائل بعدم وجود جذر الوحدة لسلسة البواقي ومن ثم فإن سلسلة البواقي لكل معادلة تكامل مشترك علي حده مستقرة ويراعي أن البواقي لجميع معادلات التكامل المشترك مستقرة عند مستوي معنوية١%، ومن ثم توجد علاقة تكامل مشترك بين معدل النمو الإقتصادي ومحدداته ومنها نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

٢.٢.٣ نتائج إختبار جوهانسن–جسلس للتكامل المشترك

لقد تم إستخدام إختبار انجل– جرانجر لمعرفة وجود تكامل مشترك بين المتغيرات محل الدراسة ام لا، إلا أن إختبار انجل– جرانجر لا يهدف لمعرفة عدد متجهات التكامل المشترك الموجودة بين المتغيرات محل الدراسة، وهو ما يتميز به إختبار جوهانسن عن غيره من إختبارات التكامل المشترك، من خلال قدرته علي إختبار عدد متجهات التكامل المشترك بين المتغيرات محل الدراسة، ويعتبر إختبار جوهانسن دعم للنتائج المتحصل عليها من إختبار انجل– جرانجر، في حالة أن أثبت إختبار جوهانسن–جسلس (Johansen– Juselius Cointergration test) وجود متجه تكامل وحيد بين المتغيرات محل الدراسة. وعند التأكد من وجود متجه تكامل وحيد بين المتغيرات محل الدراسة بإستخدام إختبار جوهانسن– جسلس يمكن عندئذ تقدير معادلات نماذج تصحيح الخطأ،(Ekanayake, 1999: 47–48),(Paltasingh, and Goyar, 2013: 93–94) ويوضح جدول (٤) نتائج إختبار جوهانسن–جسلس.

جدول(٤): نتائج إختبار جوهانسن–جسلس

إختبار الأثر Trace Test										
فرض عدد متجهات التكامل المشترك(r)	القيمة الذاتية Eigen value		الإحصائية أو القيمة المحسوبة Statistic		القيم الحرجة للإختبار عند مستوي معنوية ١% Critical Value		القيم الحرجة للإختبار عند مستوي معنوية معنوية ٥%. Critical Value		الاحتمال Prob.	
	بوجود مقطع	بوجود مقطع واتجاه عام	بوجود مقطع	بوجود مقطع واتجاه عام	بوجود مقطع	بوجود مقطع واتجاه عام	بوجود مقطع	بوجود مقطع واتجاه عام	بوجود مقطع	بوجود مقطع واتجاه عام
لايوجد	0.44	0.65	42.80	77.02	54.68	71.48	47.86	63.88	0.14	0.00
واحد علي الاكثر	0.35	0.43	21.62	39.23	35.46	49.36	29.80	42.92	0.32	0.11
اثنان علي الاكثر	0.14	0.32	6.20	19.05	19.94	31.15	15.49	25.87	0.67	0.28
ثلاثة علي الاكثر	0.03	0.13	0.94	4.95	6.63	16.55	3.84	12.52	0.33	0.60
إختبار القيمة العظميMaximal Eigenvalue Test										
لايوجد	0.44	0.65	21.18	37.79	32.72	37.49	27.58	32.12	0.27	0.01
واحد علي الاكثر	0.35	0.43	15.42	20.18	25.86	30.83	21.13	25.82	0.26	0.23
اثنان علي الاكثر	0.14	0.32	5.26	14.11	18.52	23.98	14.26	19.39	0.71	0.25
ثلاثة علي الاكثر	0.03	0.13	0.94	4.95	6.63	16.55	3.84	12.52	0.33	0.60

(r) يشير الي عدد متجهات التكامل المشترك.

المصدر اعداد الباحث بالاعتماد علي مخرجات برنامج Eviews8 .

تشير نتائج الجدول (٤)، إلي أن كل القيم المحسوبة لإختبار الأثر ولإختبار القيمة العظمي تزيد عن القيم الحرجة لهذا الإختبار عند الفرض الأول عند مستوي معنوية ٥% ومستوي معنوية١% بفرض وجود مقطع وإتجاه عام، مما يدل علي إمكانية رفض الفرض العدم(r=0) القائل بعدم وجود تكامل مشترك، وقبول الفرض البديل($r\neq0$) والذي يعني وجود تكامل مشترك بين معدل النمو الإقتصادي الحقيقي ومحدداته المتمثلة في نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون، وقوة العمل، والإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي.

من الملاحظ توافق نتائج إختبار الاثر (Trace test)، مع نتائج إختبار القيمة الكامنة العظمي(Maximal eigenvalue)، وذلك عند مقارنة القيم المحسوبة مع القيم الحرجة عند مستوي معنوية١% ومستوي معنوية ٥% بإفتراض وجود مقطع أو مقطع وإتجاه عام، إلا إنه في حالة إختلاف نتائج إختبار الاثر (Trace test)، مع نتائج إختبار القيمة الكامنة العظمي(Maximal eigenvalue) يمكن الإعتماد علي قيمة نتائج إختبار الأثر وذلك وفقا لما تشير إليه بعض الدراسات، ومنها دراسة(Luutekpohl, et al.,٢٠٠١)

وحيث أن القيم المحسوبة لا نتائج إختبار الأثر ولاحصائية القيم العظمى بالنسبة للفرض الثاني عند مستوى معنوية١% و٥%، بإفتراض وجود مقطع وإتجاه عام، أقل من القيم الحرجة لهذين الإختبارين عند نفس مستوي المعنوية، فإن ذلك يدل علي إمكانية رفض فرض العدم القائل بأن عدد متجهات التكامل المتناظر لاتزيد عن الواحد، مما يدل علي وجود متجه تكامل متناظر وحيد بين متغيرات الدراسة، مما يعني أيضا أن المتغيرات ينبغي أن تحظي بتمثل نموذج متجه تصحيح الخطأ VEC Model لإختبار العلاقة السببية قصيرة وطويلة الأجل بين معد النمو لاقتصادي ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون.

٣.٣ نتائج تقدير نموذج تصحيح الخطأ

يقوم نموذج تصحيح الخطأ(Error Correction Models)علي فرضية مؤداها أن هناك علاقة توازنية طويلة الأجل، تتحدد في ظلها القيمة التوازنية لمعدل النمو الإقتصادي في إطار محدداته.وبالرغم من وجود هذه العلاقة التوازنية علي المدي الطويل إلا إنه من النادر أن تتحقق، ومن ثم فقد يأخذ معدل النمو الإقتصادي قيمة مختلفة عن قيمته التوازنية، ويمثل الفرق بين القيمتين

عند كل فترة زمنية خطأ التوازنEquilibrium error (Narsid, 2005: 5-6)، ويتم تعديل أو تصحيح جزء منه علي الأقل في الأجل الطويل، ومن هنا جاءت تسمية النموذج، بنموذج تصحيح الخطأ، وعلي ذلك يفترض نموذج تصحيح الخطأ وجود نوعين من العلاقات بين معدل النمو الإقتصادي الحقيقي ومحدداته: علاقة طويلة المدي، وعلاقة قصيرة المدي، وهي العلاقة الأنية أو المباشرة التي تظهر بين معدل النمو الإقتصادي ومحدداته في كل فترة زمنية، وتقاس من خلال التغيرات فيما بينها في كل فترة.(Paltasingh, and Goyari, 2013:94 -95).

ويتطلب تقدير نموذج تصحيح الخطأ التحقق أولاً من مدي سكون (stationarity) مستوي متغيرات النموذج، وتحديد رتبة تكامل كل متغيرعلي حده عن طريق إختبارات جذر الوحدة، وثانيا: التأكد من وجود علاقة توازنية بين متغيرات النموذج، وتم ذلك من خلال إختبار التكامل المشترك بين هذه المتغيرات حيث يشير الميل المقدر من معادلات إختبار التكامل المشترك إلي وجود علاقة بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ومحدداته في الأجل الطويل، ولكن يبقي تحديد اي متغير يسبب الأخر، وقد تم إستخدام نموذج تصحيح الخطأ كإختبار بديل لإختبارات السببية التقليدية لتحديد إتجاه العلاقة السببية بين المتغيرات محل الدراسة.(Paltasingh, and Goyari, 2013:94 -95)

ومن خلال إختبار نموذج تصحيح الخطأ يتم إختبار فرض العدم بعدم وجود علاقة سببية بين متغيرات النموذج في مقابل الفرض البديل بوجود علاقة سببية بين متغيرات النموذج، حيث تستخدم **قيمة t-statistic** لمعامل حد تصحيح الخطأ المبطئ للإستدلال علي وجود علاقة سببية طويلة الأجل بين المتغيرات. أما قيمة قيمة F-statistic للمتغيرات التفسيرية في معادلات تصحيح الخطأ فتستخدم للتعرف علي وجود علاقة سببية في الأجل القصير بين المتغيرات.(الطاهرة السيد، ٢٠١٤: ٤٥) وقد تم تقدير معادلات تصحيح الخطأ للمتغيرات التي وجد بينها علاقة تكامل مشترك وهي معدل النمو الإقتصادي و معدل نمو الإنفاق الحكومي الإجمالي، ومعدل نمو الإنفاق الإستثماري الخاص ، ومعدل نمو قوة العمل، وتم إعداد النتائج في الجدول(٥)

جدول(٥):نتائج إختبار السببية بإستخدام نماذج تصحيح الخطأ

اتجاه السببية	فترات الابطاء	قيمة t- statistic	قيمة F- statistic	معادلة الانحدار المقدره.
D(LOGY) ⇄ D(LOGO)	(١)، (١)	-٢.٨١ (٠.٠١)	٣.٤٤ (٠.٠٣)	D(LOGY)=D(f(LOGO))
D(LOGO) ⇄ D(LOYY)	(١)، (١)	١.٨٨ (٠.٠٧)	٢.٢٩ (٠.١٠)	D(LOGO)=D(f(LOGY))
D(LOGY) ⇄ D(LOGL)	(١)، (١)	-٣.١٣ (٠.٠٠)	(٣.٤٦) (٠.٠٣)	D(LOGY)=D(f(LOGL))
D(LOGL) D(LOYY)	(١)، (١)	٠.١٣ (٠.٨٦)	٠.٠٨ (٠.٩٧)	D(LOGL)=D(f(LOGY))
D(LOGY) D(LOGinv)	(١)،(١)	-0.07 *(٠.٩٤)	٠.٧٨ (٠.٥١)	D(LOGY)=D(f(LOGinv))
D(LOGinv) ⇄ D(LOGY)	(١)، (١)	٢.٥٨ (٠.٠٢)	٣.٤٠ (٠.٠٣)	D(LOGinv)=D(f(LOGY))

توضح نتائج جدول (٥) العلاقات السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ومحدداته في الأجلين القصير والطويل، بالنسبة للعلاقة السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون يُلاحظ أن قيمة إختبارt لمعامل حد تصحيح الخطأ في معادلتي تغير الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وتغير نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون يختلف عن الصفر ومعنوي إحصائياً عند مستويات معنوية ١% و٧% وهذا يعني وجود علاقة سببية في الأجل الطويل بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي ونصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون وهي علاقة سببية ثنائية الإتجاه أي أن الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يسبب ثاني أكسيد الكربون، وأيضاً ثاني أكسيد الكربون يسبب الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي في الأجل الطويل، وبالنسبة للأجل القصير يُلاحظ أن قيمة إختبارF المحسوبة لنفس المعادلة معنوية إحصائياً لمعادلتي التغير في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وثاني أكسيد الكربون وذلك بمستويات معنوية ٣% و١٠% علي الترتيب وما يعني وجود علاقة سببية ثنائية الإتجاه في الأجل القصير من الناتج المحلي الإجمالي لثاني أكسيد الكربون ومن ثاني أكسيد الكربون للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ومن ثم يمكن القول أن العلاقة

السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وثاني أكسيد الكربون ثنائية الاتجاه في الأجلين القصير والطويل معاً فالناتج المحلي الإجمالي يسبب ثاني أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون يسبب الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

كما أن هناك علاقة سببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وقوة العمل والتي يمكن إستخلاصها من نتائج نفس الجدول رقم(٥)، حيث تشير النتائج إلي أن قيمة إختبارt لمعامل حد تصحيح الخطاء المبطئ في معادلة الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يختلف عن الصفر ومعنوي إحصائياً عند مستوي معنوية١%، وغير معنوية إحصائياً في معادلة التغير في العرض من العمل وهو ما يعني أن هناك علاقة سببية وحيدة الإتجاه في الأجل الطويل من العرض في للعمل للناتج المحلي الإجمالي، كما أن إختبارF المحسوبة معنوي احصائياً في معادلة تغير الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وغير معنوي إحصائياً في معادلة التغير في العمل وهذا يعني وجود علاقة سببية وحيدة الإتجاه في الأجل الطويل من العرض في العمل للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي أي أن العلاقة بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي والعرض من العمل وحيدة الاتجاه سواء في الأجل القصير أو الطويل من العرض في العمل للناتج المحلي الإجمالي الحقيقي.

وفيما يتعلق بالعلاقة السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي والإنفاق الإستثمار الحقيقي توضح النتائج في جدول (٥) أن قيمة إختبارt لمعامل حد تصحيح الخطأ المبطئ في معادلة التغير في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لايختلف عن الصفر وغير معنوي إحصائياً، بينما في معادلة التغير في الإنفاق الإستثماري الحقيقي معنوي إحصائياً بمستوي معنوية ٢% وهذا يعني أن العلاقة السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي والإنفاق الإستثماري الحقيقي وحيدة الاتجاه في الأجل الطويل من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للانفاق الإستثماري الحقيقي، بينما قيمة إختبار F المحسوبة

لمعادلة التغير في الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي لايختلف عن الصفر وغير معنوي إحصائياً، وفي معادلة التغير في الإنفاق الإستثماري الحقيقي معنوي إحصائياً بمستوي معنوية ٣% وهذا يعني أن العلاقة السببية بين الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي والإنفاق الإستثماري الحقيقي وحيدة الإتجاه في الأجل القصير من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي للإنفاق الإستثماري الحقيقي.

٤. الخلاصة

يتمثل الهدف الأساسي لهذه الدراسة في إختبار العلاقة بين التلوث البيئي ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، في الإقتصاد المصري، وفي سبيل تحقيق هذا الهدف تم تقسم الدراسة الي ٤ أجزاء رئيسية بالإضافة للمقدمة وهي الجزء الثاني: توصيف النموذج، الجزء الثالث يحتوي علي منهجية الدراسة، وبالنسبة للجزء الأخير فيشتمل علي الخلاصة.

وبالنسبة للجزء الثاني فقد أشتمل علي توصيف دالة الإنتاج الكلاسيكية في النمو الإقتصادي لإختبار العلاقة السببية بين النمو الإقتصادي والبيئة وإعتمدت الدراسة علي محددات النمو الإقتصادي وهي اللإنفاق الإستثماري الخاص الحقيقي والعرض من العمل بالإضافة الي استخدام نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون كمؤشر للبيئة وذلك بالإعتماد علي الدراسات السابقة وفقاً للبيانات المتاحة عن الإقتصاد المصري.

أما الجزء الثالث فقد اشتمل علي منهجية ونتائج الدراسة وطبقاً للمنهجية المستخدمة في الدراسة تتكون الأساليب المستخدمة من ثلاث إختبارات هي: إختبارات جذر الوحدة، إختبار التكامل المشترك، نماذج تصحيح الخطأ، وقد تم الإعتماد علي إختبارات جذر الوحدة Unit Root Test للتأكد من إستقرار السلاسل الزمنية ورغم تعدد إختبارات جذر الوحدة، إلا أن الدراسة الحالية أستخدمت إختبارين هما: إختبار ديكي–فوللر(Dickey and Fuller)، وإختبار فيليب– بيرن (Philip– perron) الأكثر إستخداماً في الدراسات الإقتصادية القياسية بصفة عامة.

وتم إختبار مدي وجود تكامل مشترك بين معدل النمو الإقتصادي ومحدداته من خلال ثلاثة إختبارات هي: إختبار انجل–جرانجر، إختبار دربن واتسون، إختبار جوهانسن للتكامل المشترك، وتوصلت نتائج الإختبارات إلي وجود علاقة تكامل مشترك بين النمو الإقتصادي ومحدداته في الأجل الطويل.

وبالنسبة لإختبار نماذج تصحيح الخطأ فقد توصلت نتائج الدراسة إلي أن هناك علاقة سببية ثنائية الإتجاه بين النمو الإقتصادي والبيئة سواء في الأجل القصير أو الطويل فمعدل نمو نصيب الفرد من ثاني أكسيد الكربون يسبب معدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، ومعدل نمو الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي يسبب معدل نمو نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، سواء في الأجل القصير أو الطويل، وأخيراً توصي الدراسة بالأتي:

١. إن الاهتمام بالبيئة يتطلب سياسات معينة لضمان إستخدام الموارد البيئية بشكل أفضل، مع الحفاظ علي النمو الإقتصادي وهذا يتطلب تدخل الحكومة حيث أن ترك الموارد الطبيعية للإستخدام وفقاً لآليات السوق الحر يؤدي الي سوء إستخدامها بسبب الإفراط في إستخدامها ويتمثل دور الحكومة في التنظيم المباشر مثل نوعية الحياه، وانبعثات المركبات، برامج الإنفاق العام والتكنولوجيا مثل تطوير البنية التحتية للفيضانات، المشتريات العامة للمنتجات المستدامة، دعم التكنولوجيا منخفضة الكربون مثل السيارات الكهربائية دون تغير السلوك، تشجيع الإستثمارات في الأعمال التجارية علي المدي الطويل في التكنولوجيا الجديدة والمتطورة، ولكن مع التأكد من عدم مزاحمتها للقطاع الخاص.

٢. يمكن للسياسات البيئية بما في ذلك سياسات البنية التحتية، والاستثمارات الاخري أن تقلل من مدي تعرض الإقتصاد والشركات للأحداث البيئية الضارة من خلال الحد من المخاطر البيئية وزيادة مرونة الإقتصاد في مواجهة هذه المخاطر، ليس فقط الإستثمارات التي تسهم في خفض إنبعثات ثاني أكسيد الكربون لتجنب الأثار السلبية لتغير المناخ، ولكن أيضاً الإستثمارات التي تساعد الإقتصاد علي التكيف مع التأثيرات المناخية التي تخوضها بالفعل الإنبعاثات السابقة والحالية.

٣. يعد إطار السياسة أمراً ضرورياً للحفاظ علي البيئة الطبيعية التي تدعم الرفاهية وتمكن من تحقيق النمو والتنمية الإقتصادية علي المدي الطويل وهذا يتطلب فهم العتبة الحرجة وإمكانية إحداث تغييرات كبيرة في أداء الاصول الطبيعية.

٤. من المحتمل أن تكون فوائد الإنتقال إلي مسار نمو مستدام بيئياً تفوق تكاليف التحول ومع ذلك في المدي القصير قد يكون هناك بعض المفاضلات بين حماية البيئة والنمو الإقتصادي.

٥. يمكن أن يساعد تصميم السياسة الذكي في الحد من بعض هذ المقايضات في الأجل القصير، من خلال التدخلات التي تزود الشركات والمستهلكين بقدر أكبر من اليقين للإستثمار وتحافظ علي تكاليف السياسة والأعباء الإدارية الي الحد الأدنى.

٦. زيادة نسبة التعليم العالي صديقة البيئة.

٧. تطبيق التقنيات الخضراء في الإنتاج الصناعي وتشجيع الشركات علي أجراء البحوث والتطوير التكنولوجي.

المراجع:

باللغة العربية:

- أشرف السيد ومحمد راضي (يناير ٢٠١٩)، **النمو الإقتصادي إختبار منحني كوزنتس البيئي في الإقتصاد المصري خلال الفترة ١٩٧١-٢٠١٧**، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، ج. الاسكندرية.

باللغة الانجليزية:

- Yandle, B., Vijayaraghavan, M., and Bhattara, M., (May 2002), **The Environmental Kuznets Curve A Primer**, PERC Research Study 02-1.
- Luutekpohl, H., And Saikkonen, P., Trenkler, C. (2001), **Maximum eigenvalue versus trace tests for the cointegrating rank of A VAR Process**, Econometrics Journal (2001) , volume 4, pp: 287–310.
- Yan, et al, (26-28 June 2010), Research on the relationship between environmental pollution and economy, **International Conference on Mechanic Automation and Control Engineering,** IEE, Wuhan, China, ISBN: 978-1-4244-7739-5.
- Zarenejad, M., (2012),**Survey Relationship between Economic Growth and Environmental Effects of Energy Consumption (Case Study in Iran with a Non-Linear Approach)**, European Journal of Experimental Biology, 2 (5):1847-1853.
- Adu, D. T., & Denkyirah, E. K.(2017), **Economic growth and environmental pollution in West Africa: Testing the Environmental Kuznets Curve hypothesis**, Kasetsart Journal of Social Sciences.
- Armeanu, et al, (2018), **Exploring the link between environmental pollution and economic growth in EU-28 countries: Is there an environmental Kuznets curve?**, PLoS ONE 13(5).
- Yang, et al., (23 July 2018), **Economic Growth and Pollution Emission in China: Structural Path Analysis, Sustainability**, 10, 2569; doi: 10.3390/ su10072569.

- Everett, et al., (march 2010), **Economic Growth and the Environment,** department for environment food and rural affairs (Defra).
- Haseeb, et al., (2019), **The Impact of Renewable Energy on Economic Well-Being of Malaysia: Fresh Evidence from Auto Regressive Distributed Lag Bound Testing Approach**, International Journal of Energy Economics and Policy, 9(1), 269-275, ISSN: 2146-4553.