2019

اختبار فرضية ملاجئ التلوث لدول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا

د. نهلة فتحي محمد أمين سالم

مدرس بقسم الاقتصاد

كلية التجارة – جامعة الزقازيق

ملخص

استهدفت الدراسة الحالية معرفة الآثار والمحددات الرئيسية لظاهرة ملاجئ التلوث في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا MENA من خلال تحليل عدد من المتغيرات الاقتصادية مثل: متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، ومتوسط نصيب الفرد من الاستثمار الأجنبي المباشر، ومتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP وكذلك الصادرات والقيمة المضافة الصناعية، بالإضافة إلى المتغيرات المؤسسية ممثلة في: التحكم في الفساد، كفاءة الحكومة، الاستقرار السياسي، الجودة التنظيمية، سيادة القانون، والمساءلة. وقد تم الاعتماد على نموذج الآثار الثابتة بناءً على اختبار Hausman. وقد أوضحت النتائج إيجابية العلاقة بين المتغيرات الاقتصادية ومعنويتها كما أوضحت الدور الايجابي للمتغيرات المؤسسية في ضبط البعد البيئي للاستثمارات الاجنبية.

الكلمات المفتاحية: الاستثمار الأجنبي المباشر – ملاجئ التلوث – الشرق الأوسط وشمال أفريقيا – الفساد – نموذج الآثار الثابتة.

Abstract

The current study aimed to identify and investigate the main determinants of pollution haven hypothesis in Middle east and North Africa countries MENA through analyzing number of economic variables like CO_2 per capita, FDI per capita, GDP per capita, export, value added, in addition to analyze the interactive effect of institutional variables like corruption, Government effectiveness, political stability, Regulatory Quality, Voice and Accountability. The fixed effect model was applied according to Housman test. The results revealed the positive and significant impact of Economic variables on CO_2 emission and it revealed also positive role of institutional variable in Environmental dimension control for FDI.

Keywords: Foreign Direct Investment - Pollution Haven Hypothesis- MENA- Fixed Effect Model.

أولاً: المقدمة

تعتبر التنمية الاقتصادية والارتفاع بمتوسط نصيب الفرد من الدخل وتحقيق الرفاهية الاقتصادية هي الأهداف الرئيسية والمقصد النهائي لكافة الاقتصاديات، الأمر الذي دفع كافة الدول خاصة النامية منها نحو التفكير بتعجيل معدلات التنمية الاقتصادية لشعوبها منذ منتصف القرن الماضي. إلا أن هذه المحاولات قوبلت بمحدودية التمويل المحلي المطلوب لإحداث التنمية المستهدفة نظراً لضعف الموارد المحلية من جهة ولقصور المنح والمعونات عن الوفاء بالاحتياجات المتزايدة من رؤوس الأموال والنقد الأجنبي من جهة أخرى، مما دفع تلك الدول للاتجاه نحو استقطاب الاستثمارات الأجنبية لسد تلك الفجوات من الموارد المحلية والنقد الأجنبي (Bosworth, et al., 1999,). ومن هنا سعت الدول سعيًا حثيثًا نحو تهيئة المناخ الاستثماري وتقديم عديد من الحوافز والضمانات لجذب أكبر قدر ممكن من تلك الاستثمارات لما توفره من مزايا عديده باعتبارها مصدراً لنقل التكنولوجيا والأساليب التنظيمية والإنتاجية والتسويقية الحديثة، بالإضافة لآثارها الإيجابية غير المباشرة على الصناعات المحلية(Blomstrom,1991,1– Blomstrom and Kokko,1996,7) مما ترتب عليه تنامي وتزايد تدفقات رؤوس الأموال على المستوى الدولي. إلا أنه لوحظ خلال عقد السبعينات ظهور العديد من الدراسات التي تربط بين تأثير التجارة الدولية والاستثمارات الأجنبية على التدهور البيئي مثل دراسة (Walter and Ugelo, 1979,103) التي أوضحت أن الاختلافات في القيود البيئية تمثل عنصراً مهمًا في تدفقات رؤوس الاموال على المستوى الدولي، وكذلك دراسة (Berglas,1977,218) التي بحثت في كيفية التحكم في التلوث في حال قدرة عناصر الانتاج على الانتقال وكذلك في حالة عدم قدرتهم على الانتقال من مكان لآخر، ومنذ ذلك الحين توالت الدراسات التي تربط بين التجارة الدولية والاستثمار الأجنبي والتلوث البيئي فيما يعرف بفرضية ملاجئ التلوث Pollution Haven Hypothesis (PHH) خاصة خلال تسعينيات القرن الماضي، تزامنًا مع الاتجاه المتزايد نحو العولمة وتحرير التجارة الدولية، بالإضافة لظهور التكتلات الإقليمية المختلفة مما آثار تخوفات بيئية من العولمة وانفتاح الاسواق(Stonehouse, 2000)، خاصة مع تشديد القيود البيئية على الصناعات الملوثة للبيئة في الدول المتقدمة، وتزايد حركة الاستثمارات الأجنبية الوافدة للدول النامية. من هنا تنوعت الدراسات التي تناولت فرضية ملاجئ التلوث PHH فهناك دراسات

تناولتها على مستوى دولة واحدة بالاعتماد على بيانات السلاسل الزمنية مثل (النعمة، 2017– Kumar & Chander,2016 –Hakimi & Hamdi, 2016– Kostakis & Lolos, 2017 –Omri, 2019) ودراسات أخرى على مستوى عدة دول بالاعتماد على بيانات السلاسل المقطعية مثل (Aust, et al., 2019 – Albulescu, et al., 2019 – Sapkota & Bastola, 2017).

كما تنوعت نتائج تلك الدراسات ما بين دراسات أثبتت العلاقة الإيجابية للاستثمارات الأجنبية ودراسات أخرى تنفي تلك العلاقة. وعلى ذلك فإن الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو اختبار ملائمة فرضية ملاجئ التلوث PHH لدول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا MENA.

مشكلة الدراسة:

لقد سعت دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا لجذب الاستثمار الأجنبي المباشر للإسراع بمعدلات التنمية خلال العقود الماضية، إلا أنه مع تزايد تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر FDI تزايدت الانبعاثات الملوثة للبيئة، حيث تزايد متوسط نصيب الفرد من الملوثات البيئية فطبقًا لتقديرات البنك الدولي هناك 125000 فرد تقريبًا يتعرضون للوفاة المبكرة في منطقة الشرق الاوسط وشمال أفريقيا نتيجة تلوث الهواء، وما يترتب على ذلك من فقد دخول هؤلاء الأشخاص، التي قدرت بحوالي 9 مليارات دولار أمريكي عام 2013، كما قدرت الخسائر الإجمالية الناتجة عن الوفيات المبكرة بـ 154 مليار دولار وهو ما يعادل 2.2% من الناتج المحلي الإجمالي لدول المنطقة (World bank, 2016). وهو الأمر الذي يثير تساؤلات عن مدى مسئولية الاستثمارات الأجنبية المتدفقة للمنطقة عن تلك التلوثات، خاصة في ظل تكثيف المعايير البيئية في الدول المصدرة للاستثمار الأجنبي.

وبناءً على ذلك فإن مشكلة الدراسة تتمثل في التساؤلين التاليين:

- هل تنطبق فرضية ملاجئ التلوث على دول منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا؟
- هل تعتبر البيئة المؤسسية لدول المنطقة داعمة لاستقبال الاستثمار الملوث للبيئة؟

هدف الدراسة:

تستهدف الدراسة اختبار فرضية ملاجئ التلوث لدول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خلال الفترة (1970-2018)

خطة الدراسة:

سوف يتم تقسيم الدراسة إلى خمسة أقسام بخلاف المقدمة على النحو التالي: القسم الثاني يتناول الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، أما القسم الثالث فيختص بتوصيف النموذج والمتغيرات المستخدمة، في حين يختص القسم الرابع بتقدير النموذج المستخدم، ثم القسم الخامس المعني بنتائج وخلاصة البحث، وأخيراً القسم السادس الخاص بالدراسات المستقبلية المقترحة.

ثانياً: الدراسات السابقة:

لقد حظيت فرضية ملاجئ التلوث باهتمام الباحثين الاقتصاديين خلال العقود الأخيرة، مما أسفر عن ظهور العديد من الدراسات التي تتناول هذه الظاهرة التي يمكن تقسيمها بناءً على نتائجها إلى قسمين رئيسيين:

القسم الأول أثبت وجود علاقة إيجابية بين تدفقات الاستثمار الأجنبي والتلوث في الدول المضيفة.

القسم الثاني توصل لوجود علاقة عكسية بينهما.

- **القسم الأول:** الدراسات التي أثبتت وجود علاقة إيجابية بين تدفقات الاستثمار الأجنبي والتلوث مثل **دراسة** (Gorus & Aslan, 2019) التي استهدفت اختبار تحقق فرضيتي ملاجئ التلوث ومنحنى كوزنتس البيئي لتسع دول من دول الشرق الاوسط وشمال أفريقيا (MENA) خلال الفترة من 1980-2013 وباعتبار أن متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 هو المتغير البيئي وأن المتغيرات المفسرة هي الاستثمار الأجنبي المباشر كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي GDP – متوسط استهلاك الفرد من الطاقة – ومتوسط نصيب الفرد من الدخل الحقيقي. وقد توصلت الدراسة إلى تحقق فرضية ملاجئ التلوث PHH لدول العينة التسع وإن كانت المعنوية قد تحققت لخمس دول فقط، بالإضافة لتحقق علاقة سببية أحادية الاتجاه من التلوث للاستثمار الأجنبي المباشر FDI ومن استهلاك الطاقة للاستثمار الأجنبي المباشر FDI. **دراسة** (Abdouli

(Hammami, 2017 & التي استهدفت بحث العلاقة بين الجودة البيئية وكل من الاستثمار الأجنبي المباشر والنمو الاقتصادي لـ 17 دولة من دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا خلال الفترة من 1990–2012 وبتطبيق نموذج VAR. أوضحت النتائج وجود علاقة سببية أحادية الاتجاه من الاستثمار الأجنبي المباشر لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 لكل دول العينة وإن كانت غير معنوية باستثناء مصر – الكويت – ليبيا – لبنان – قطر – الجزائر – الأردن – المغرب – تركيا – اليمن – الامارات، وذلك على مستوى كل دولة منفردة، في حين توصلت لعلاقة ذات اتجاهين على مستوى العينة ككل. دراسة (Hoffmann, et al., 2005) التي بحثت سببية جرانجر بين تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر FDI والتلوث لعينة مكونة من 112 دولة خلال فترة تتراوح بين 15–28 عامٍ. وقد توصلت الدراسة لوجود علاقة سببية بينهما وقد كان اتجاه العلاقة من ثاني أكسيد الكربون CO_2 إلى الاستثمار الأجنبي المباشر FDI بالنسبة للدول منخفضة الدخل باعتبار أن تراخي القيود البيئية وما ينجم عنه من تلوث يعتبر جاذبًا لمزيد من الاستثمارات في الصناعات الملوثة، وفي الدول متوسطة الدخل كان اتجاه العلاقة من الاستثمار الأجنبي FDI إلى غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، أما الدول مرتفعة الدخل فلم تثبت العلاقة. دراسة (Hanif, et al., 2019) التي اختبرت العلاقة قصيرة الأجل وطويلة الأجل بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والاستثمار الأجنبي المباشر واستهلاك الوقود الاحفوري والنمو الاقتصادي لخمس عشرة دولة آسيوية خلال الفترة من 1990–2013 وباستخدام نموذج ARDL. وقد أثبتت النتائج صحة فرضية ملاجئ التلوث PHH وكذلك العلاقة الايجابية بين كلٍ من النمو الاقتصادي واستهلاك الوقود الاحفوري وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2. دراسة (Baek, 2016) التي اختبرت فرضية ملاجئ التلوث PHH لخمس دول أسيوية هي إندونيسيا – ماليزيا – الفلبين – تايلاند – سنغافورة خلال الفترة من 1981–2010 وباعتبار أن متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 هو المتغير البيئي وأن المتغيرات المفسرة هي متوسط نصيب الفرد من الدخل، متوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة، صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر وبتطبيق نموذج Pooled Mean Group (PMG). توصلت الدراسة لتحقق فرضية ملاجئ التلوث PHH لدول العينة. دراسة (Sapkota & Bastola, 2017) لعدد 14 دولة من دول أمريكا اللاتينية خلال الفترة 1980 –2010 وباستخدام متوسط نصيب الفرد من

انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 كمتغير تابع لعدد من المتغيرات التفسيرية هي صافي تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر FDI ومتوسط نصيب الفرد من الناتج والبطالة كنسبة من إجمالي القوة العاملة ومتوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة والكثافة السكانية ورأس المال البشري وإجمالي التكوين الرأسمالي وبتطبيق نموذج الأثار العشوائية REM بناءً على نتيجة اختبار Hausman أوضحت الدراسة تحقق فرضية ملاجئ التلوث إلا أنها أوضحت أن النموذج يعاني من مشكلة الداخلية Endogeneity بين الاستثمار الأجنبي والبطالة طبقا لاختبار Davidson & Mackinnon، كما تم إثبات نفس الفرضية عند تقسيم عينة الدراسة لدول منخفضة الدخل واخرى مرتفعة الدخل.

- **القسم الثاني:** الدراسات التي أثبتت وجود علاقة عكسية بين الاستثمار الأجنبي والتلوث البيئي مثل دراسة (Abdulkadir, et al.,2018) عن تأثير الاستثمار المباشر واستهلاك الطاقة على التلوث البيئي لدول مجلس التعاون الخليجي خلال الفترة من 1990-2014 وبالاعتماد على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 كمؤشر على التلوث البيئي ومتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP في صورته الخطية والتربيعية والتكوين الرأسمالي الثابت ومتوسط استهلاك الفرد من المنتجات البترولية واستهلاك الطاقة كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي GDP وبتطبيق نموذج ARDL توصلت الدراسة لإثبات عدم صحة فرضية ملاجئ التلوث PHH حيث أوضحت وجود علاقة عكسية ومعنوية بين الاستثمار الأجنبي والتلوث البيئي. دراسة (Sung, et al.,2018) التي استهدفت اختبار تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر على التلوث البيئي باستخدام بيانات عن 28 صناعة صينية خلال الفترة من 2002-2015 وبتطبيق نموذج GMM وباعتبار أن المتغيرات المفسرة هي متوسط نصيب الفرد من الناتج الصناعي، رصيد رأس المال المحلي، الإنفاق السنوي على وحدات معالجة الغازات الصناعية وقد جاءت النتائج غير داعمة لفرضية ملاجئ التلوث PHH في حين أوضحت العلاقة الايجابية بين الاستثمار المحلي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 دراسة (Kostakis, et al.,2017) التي استهدفت دراسة تأثير الاستثمار الأجنبي المباشر ومتوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي في صورته الخطية والتربيعية ومتوسط نصيب الفرد من استهلاك الطاقة على متوسط نصيب الفرد من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 لكل من البرازيل وسنغافورة خلال الفترة من 1970-2010 وبتطبيق نماذج ARDL, OLS, FMOLS أثبتت النتائج صحة فرضية

ملاجئ التلوث PHH للبرازيل وكذلك التأثير الايجابي والمعنوي لاستهلاك الطاقة على التلوث في حين لم تتوصل لتأثير معنوي للنمو الاقتصادي على التلوث في كلٍ من الأجلين القصير والطويل، أما نتائج سنغافورة لم تدعم فرضية ملاجئ التلوث حيث جاء الاستثمار الأجنبي سالبًا وغير معنويًا في كل من الأجلين الطويل والقصير، في حين ثبتت العلاقة الايجابية والمعنوية بين النمو الاقتصادي واستهلاك الطاقة من جهة، والتلوث البيئي من جهة أخرى في الأجلين الطويل والقصير. دراسة (Acheampong, et al., 2019) لـ 46 دولة أفريقية جنوب الصحراء عن العلاقة بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وكلٍ من الاستثمار الأجنبي المباشر كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي GDP ومتوسط نصيب الفرد من الدخل واستهلاك الطاقة المتجددة كنسبة من إجمالي الطاقة المستهلكة والانفتاح وإجمالي عدد السكان والائتمان الممنوح للقطاع الخاص ومتغير مؤسسي هو القواعد الحكومية. وقد أوضحت النتائج أن زيادة الاستثمار الأجنبي بـ 1% تؤدي لانخفاض الانبعاثات الكربونية بنسبة تتراوح ما بين 2–4 % وعندما قامت الدراسة بتطبيق نموذج GMM كإجراء تأكيدي توصلت الدراسة لنفس النتائج. أما دراسة (Bokpin, 2017) عن الأثر البيئي للاستثمار الأجنبي المباشر FDI فقد أوضحت أهمية المؤسسات في ضبط تأثير الاستثمار الأجنبي، مما ينعكس على الاستدامة البيئية، وذلك من خلال دراستها لتأثير الاستثمارات الأجنبية المباشرة على الاستدامة البيئية لـ 24 دولة أفريقية خلال الفترة من 1990–2013 وبالتعبير عن الاستدامة البيئية بنضوب الموارد الطبيعية، نضوب احتياطي الغابات والتعبير عن الجودة المؤسسية بجودة الحكومة، واستخدمت كذلك النمو الاقتصادي ومستوى التحضر ومستوى الاستثمار المحلي وبتطبيق نموذجي الآثار الثابتة والآثار العشوائية FEM, REM. توصلت الدراسة لوجود علاقة عكسية بين تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر FDI والاستدامة البيئية ولكن عند إدخال المتغير التفاعلي(المؤسسات* الاستثمار الأجنبي) أصبحت العلاقة طردية دلالة على دور المؤسسات في ضبط تأثير الاستثمار الأجنبي. دراسة (Albulescu, et al., 2019) التي يعتبر أصحابها أنها تعديل لدراسة (Sapkota, 2017) حيث تم تطبيقها على نفس عينة الدراسة الأصلية بنفس المتغيرات، ولكن باستخدام تحليل الانحدار الكمي للبيانات المقطعية Panel Quantiles Regression Analysis كعلاج لمشكلة الداخلية Endogeneity، وقد توصلت الدراسة لنتائج مختلفة، حيث وجدت علاقة سلبية غير معنوية بين

الاستثمار الأجنبي وانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون على عينة الدراسة ككل وعند تقسيم العينة لدول مرتفعة ومنخفضة الدخل تباينت النتائج، ولم تستطع الدراسة الوصول لنتائج محددة. دراسة (Al-Mulali & Tang, 2013) في اختبار صلاحية فرضية ملاجئ التلوث لدول مجلس التعاون الخليجي خلال الفترة من 1980-2009 باستخدام نموذجFMOLS لاختبار معلمات الأجل الطويل بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون وكل من استهلاك الطاقة ومعدل النمو في الناتج المحلي الإجمالي والاستثمار الأجنبي المباشر، وقد أوضحت النتائج وجود علاقة عكسية بين تدفقات الاستثمار الاجنبي المباشر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون كما توصلت أيضا لوجود علاقة إيجابية ومعنوية بين كل من استهلاك الطاقة ومعدل النمو في الناتج المحلي الإجمالي والتلوث معبراً عنه بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وهو ما يتسق مع النتائج التي توصلت اليها دراسة (Öztürk & Öz, 2016) عن الاقتصاد التركي خلال الفترة من 1974-2011 وذلك عند تقديرها لمعلمات الأجلين الطويل والقصير باستخدام نموذج DOLS بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون وكل من الاستثمار الأجنبي المباشر والدخل في صورته الخطية والتربيعية واستهلاك الطاقة وقد أوضحت النتائج تحقق علاقة عكسية معنوية بين تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر وانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وتحقق فرضية كوزنتس في كل من الأجلين الطويل والقصير، كما أشارت النتائج لوجود علاقة سببية بين استهلاك الطاقة وكلٍ من النمو الاقتصادي والتلوث في الأجل القصير. دراسة (Asghari, 2013) عن العلاقة بين انبعاثات ثاني أكسيد الكربون منسوبة لإجمالي الملوثات الصناعية وكل من متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي وحصة الصناعة من الناتج المحلي والانفتاح والاستثمار الأجنبي المباشر والسكان والتضخم ومؤشر مدركات الفساد لعدد 6 دول من دول الشرق الأوسط خلال الفترة من 1980-2011 وبتطبيق نموذج الآثار الثابتة وقد توصلت الدراسة لوجود علاقة عكسية معنوية ضعيفة بين الاستثمار الأجنبي المباشر والتلوث ممثلاً بانبعاثات ثاني أكسيد الكربون كما أظهرت باقي المتغيرات علاقة إيجابية معنوية فيما عدا الفساد والتضخم ومتوسط نصيب الفرد من الدخل في صورته التربيعية اللذين لم يحققوا معنوية إحصائية.

يلاحظ من العرض السابق للدراسات التطبيقية أنها لم تتناول المتغيرات المؤسسية في تحليل ظاهرة ملاجئ التلوث بالرغم من أهميتها، حيث تم إغفالها في الدراسات السابقة عامة باستثناء دراسة

(Bokpin, 2017) والدراسات الخاصة بمنطقة الشرق الأوسط خاصة فيما عدا دراسة (Asghari, 2013) التي اعتمدت على متغير مؤسسي وحيد وهو الفساد، ولم يحقق معنوية إحصائية وأغفلت باقي المتغيرات المؤسسية وهو ما اعتبرته الدراسة الحالية فجوة بحثية جديرة بالدراسة.

ثالثا: توصيف النموذج والمتغيرات المستخدمة:

لتحقيق هدف الدراسة وهو اختبار فرضية ملاجئ التلوث PHH في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا فسوف يتم دراسة تدفقات الاستثمار الأجنبي المباشر، وأثرها على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ولتحقيق ذلك ستعتمد الدراسة على بيانات طولية غير متوازنة (unbalanced Panel data) لعينة تتراوح بين (11)، (22) دولة من دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا على حسب توافر البيانات خلال الفترة (1970–2018)، التي تم الحصول عليها من البنك الدولي.

وقد استخدمت الدراسة مؤشر متوسط نصيب الفرد من الأضرار الناتجة عن انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2 damage_capita) للتعبير عن المتغير التابع وهو مستوى التلوث، بينما استخدمت مؤشر متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة الوافدة (FDI_capita) وذلك للتعبير عن المتغير المستقل والمستهدف لدينا وهو الاستثمارات الأجنبية.

ونظراً لأن الاستثمارات الأجنبية المباشرة ليست هي العامل الوحيد الذي يؤثر في مستوى التلوث، وإنما هناك عوامل اقتصادية أخرى، فقد استخدمت الدراسة مجموعة من المتغيرات المساعدة أو الضابطة (Control Variables). وبالتالي اعتمدت الدراسة على معدل النمو الاقتصادي، ومستوى إنتاج الكهرباء من الوقود الأحفوري، والصادرات السلعية، والقيمة المضافة الصناعية، كمتغيرات تفسيرية أخرى هذا بالإضافة إلى الاستثمارات الأجنبية المباشرة وهو المتغير المستهدف هنا. وبالتالي يمكن تحديد معادلة مستوى التلوث في أبسط أشكالها في شكل لوغاريتمى كما يلي:

$$ln\ CO_2\ damage_{capita_{it}} = \beta_{0i} + \beta_1\ ln\ FDI_{capita_{it}} + \beta_2\ ln\ GDPI_{c_{it}} + \beta_3\ ln\ Electrisity\ Prod._{it} + \beta_4\ ln\ Exports_gdp_{it} + \beta_5\ ln\ Value\ added_gdp_{it} + \epsilon_{it}$$

حيث i تعبر عن عينة الدول المستخدمة وهي (11–22) دولة من دول الشرق الأوسط وشمال أفريقيا، t تعبر عن الفترة الزمنية المستخدمة وهى (1970 – 2018). حيث ($lnCO_2 damage_{capita}$)عبارة عن لوغاريتم المتغير التابع وهو متوسط نصيب الفرد من الأضرار

الناتجة عن غاز ثاني أكسيد الكربون، و(β_0) تعبر عن الجزء الثابت، (β_1) تشير إلى متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة، (β_2) تمثل المعلمة الخاصة بمعدل نمو متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلى الإجمالي، وذلك للسيطرة على اختلاف معدلات النمو الاقتصادي بين الدول وتأثيرها على مستوى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 , بينما (β_3) تعبر عن معلمة معدل إنتاج الطاقة الكهربائية من مصادر الطاقة غير المتجددة (النفط والغاز والفحم) والتي تمثل أحد المصادر الرئيسية لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2، وأخيرًا (β_4) تمثل معلمة الصادرات السلعية كنسبة من إجمالي الناتج كبروكسى عن حجم الإنتاج الصناعي. ونظراً لأهمية قطاع الصناعة كمصدر هام لانبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون فسوف تستخدم الدراسة مؤشر أخر للتعبير عن الصناعة وهو القيمة المضافة الصناعية، وأخيراً ($\in_{it}$) يشير إلى الخطأ العشوائي.

وفي اتجاه أكثر حداثة يمكننا النظر في أهمية المؤسسات في جذب الاستثمارات الأجنبية المباشرة وفي مدى تأثيرها على مستوى انبعاثات غاز ثاني اكسيد الكربون في الدول المضيفة، فارتفاع مستوى فعالية الحكومة وسيادة القانون والاستقرار السياسي وانخفاض مستوى الفساد يعمل على جذب المزيد من الاستثمارات، كما يعمل على زيادة التزام هذه الاستثمارات بالقوانين البيئية في الدول المضيفة في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا وبالتالي انخفاض مستوى انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. والعكس صحيح فزيادة مستوى الفساد وانخفاض القدرة المؤسسية للدول المضيفة، وخاصة سيادة القانون قد يشجع على انتقال الصناعات الملوثة للبيئة من الدول الصناعية إلى تلك الدول المضيفة منخفضة الجودة المؤسسية لعدم الالتزام بالمعايير البيئية، وبالتالي انخفاض تكاليف الإنتاج.

وبالتالي نظراً لأهمية الجودة المؤسسية في تحديد العلاقة بين الاستثمارات الأجنبية المباشرة ومستوى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون في الدول المختلفة، فسوف تعتمد الدراسة على نموذج أخر لبحث أثر الاستثمارات الأجنبية المباشرة على مستوى انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون ولكن هنا في إطار المؤسسات (الحكم الرشيد) وذلك باستخدام بيانات السلاسل الزمنية المقطعية (Balanced Panel data) لعدد 22 دولة خلال الفترة من (1996–2018)، حيث تمثل المتغيرات المساعدة

هنا مؤشرات الحكم الرشيد الصادرة عن البنك الدولي. وبالتالي يمكن تحديد معادلة مستوى التلوث في إطار الحكم الرشيد في أبسط أشكالها في شكل شبه لوغاريتمي كما يلي:

$$\ln CO_2\ damage_{capita_{it}} = \beta_{0i} + \beta_1 FDI_{capita_{it}} + \beta_2 (FDPI_{capita} * governance)_{it} + \beta_3 CC_{it} + \beta_4 GE_{it} + \beta_5 PS_{it} + \beta_6 RQ_{it} + \beta_7 RL_{it} + \beta_8 VA_{it} + \epsilon_{it}$$

حيث i تعبر عن عينة الدول المستخدمة وهي جميع دول الشرق الأوسط باستثناء دولة فلسطين لعدم توافر مؤشرات مؤسسية عنها وبالتالي تمثل عينة الدول (21 دولة)، t تعبر عن الفترة الزمنية المستخدمة وهي (1996–2018). و ($\ln CO2\ damage_{capita}$) يعبر عن لوغاريتم المتغير التابع وهو متوسط نصيب الفرد من الأضرار الناتجة عن غاز ثاني أكسيد الكربون،(β_0) تعبر عن معلمة الجزء الثابت، وبالمثل (β_1) تشير إلى معلمة متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة, بينما (β_2) تمثل معلمة المتغير التفاعلي كحاصل ضرب متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة في كل متغير من متغيرات الحكم الرشيد وذلك من أجل تحديد الأثار المباشرة وغير مباشرة للاستثمارات الأجنبية المباشرة على انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون أي تحديد ما إذا كان متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية يكون أقل ضراراً بالنسبة لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون في حالة ارتفاع جودة المؤسسات أم لا. في حين ($\beta_{3,4,5,6,7,8}$) تمثل معلمات متجه المتغيرات المستقلة للمؤسسات وهي على الترتيب:

- التحكم في الفساد (Control of Corruption) (CC).
- كفاءة الحكومة أو فعالية إدارة الحكم (Government Effectiveness) (GE).
- الاستقرار السياسي وغياب العنف (Political Stability / Absence of Violence) (PS).
- جودة التنظيم أو فعالية الأطر التنظيمية (Regulatory Quality) (RQ).
- سيادة القانون (Role of Law) (RL).
- التعبير عن الرأي والمساءلة (Voice and Accountability) (VA).

وأخيراً يلاحظ أنه قد تم استخدام الصورة اللوغاريتمية وشبة اللوغاريتمية في تقدير نموذجي الدراسة وذلك للقضاء على بعض مشكلات القياس، هذا بالإضافة إلى الاعتماد على اختبارات "معايير الاختيار بين النماذج"[1] (Model Selection Criteria) والتي تستخدم للمفاضلة بين النماذج المختلفة التي أوضحت أن هذه النماذج أفضل من النموذج الخطى. ويوضح الجدول (1) توصيف إحصائي عام لمتغيرات الدراسة كما يلي.

Table (1): Descriptive Analysis توصيف إحصائي عام لمتغيرات الدراسة

	Obs.	*Mean*	*Std. Dev.*	*Min*	*Max*
Dependent Variable:					
CO_2 damage capita	1046	125.993	210.9	0.4489	1277.4
Independent Variable:					
FDI capita	965	163.225	459.2	-1161.6	4909.4
Control Variables:					
GDPc	862	12664.6	18268	667.95	116233
Electricity Prod.	931	88.7862	18.33	17.296	100
Exports GDP	731	29.8167	19.68	1.3149	120.45
Value added GDP	734	14.8569	16.52	0.1599	191.99
Control of Corruption (CC)	440	43.3611	25.07	0.5376	91.388
Political Stability (PS)	440	29.8981	25.32	0	92.462
Voice and Accountability (VA)	440	22.7130	15.43	0	71.921
Regulatory Quality (RQ)	440	41.6780	25.48	0.4808	87.5
Government Effectiveness (GE)	440	44.0802	24.97	0.4808	91.346
Role of Law (RL)	440	42.5006	23.88	0.4785	88.442

يلاحظ على الجدول السابق وجود بعض التفاوت في قيم المتغيرات الاقتصادية المختلفة وهو أمر متوقع وذلك لاختلاف دول العينة ما بين دول مرتفعة ومتوسطة ومنخفضة الدخل ، كما اختلفت دول العينة أيضا في الجودة المؤسسية مما انعكس على متغيراتها، فنجد أن هناك دول مثل العراق وسوريا حصلتا على الحد الادنى صفر – الترتيب الدولي تتراوح قيمته من صفر كحد أدنى و100 كحد أقصى – في الاستقرار السياسي والمساءلة وهو أمر متوقع نظرا للاضطرابات التي تشهدها دول المنطقة عامة وتلك الدولتان خاصة .

[1] أشهر اختبارات (معايير الاختيار بين النماذج) هي:
- Akaike Info. Criterion
- Schwarz Bayesian Criterion
- Hannan-Quinn Criterion
- Log-likelihood Criterion

رابعاً: التحليل القياسي والنتائج القياسية:

(1) اختبار جذر الوحدة للسكون:

طريقة تقدير نموذج انحدار المربعات الصغرى العادية (OLS) تقوم على افتراض أن المتوسط والتباين (Variance) لكل المتغيرات المستخدمة ثابتة على مر الزمن (أي ساكنة). لذلك فالمتغيرات غير الساكنة (أي التي تحتوي على جذر الوحدة) عند دمجها في تقدير معادلة الانحدار باستخدام طريقة (OLS) سوف تعطى انحدار زائف، بدلاً من ذلك إذا كانت المتغيرات غير ساكنة فإن تقدير العلاقة طويلة الأجل بين تلك المتغيرات ينبغي أن يستند على أسلوب التكامل المشترك. منذ ذلك الحين وأصبح اختبار جذر الوحدة شرطاً مسبقاً للتحليل القياسي للسلاسل الزمنية المختلفة. حيث تعتمد اختيار طريقة التقدير المناسبة على نتائج اختبارات السكون، فإذا كانت جميع المتغيرات ساكنة أي متكاملة من الدرجة I(0) فهذا يدعم استخدام طريقة Pooled OLS أو *Fixed* effects model أو Random effects model، ولكن إذا كانت المتغيرات تحتوى على جذر الوحدة وأصبحت ساكنة عند أخذ الفرق الأول أي متكاملة من الدرجة I(1) فهذا يدعم استخدام التكامل المشترك (co-integration)، بينما إذا كانت المتغيرات مزيجاً من I(0) ، I(1) فهو يتطلب استخدام *Panel ARDL*.

ويعتبر اختبار جذر الوحدة (Unit Root Test) للتعرف على مدى سكون السلاسل الزمنية من أهم وأشهر الطرق التي تستخدم لاختبارات السكون، وكما هو مبين في Fuller (1976) فإن اختبارات جذر الوحدة ليست بالضرورة قوية (Roubst) وأنه من المستحسن استخدام اختبارات متعددة، لذلك فسوف تستخدم الدراسة ثلاث اختبارات مختلفة للتحقق من قوة النتائج وهما اختبار Levin, Lin & Chut واختبار ADF – Fisher واختبار PP – Fisher حيث يعتبروا الأكثر استخداماً في البحوث التطبيقية للكشف عن السكون، ويمكن توضيحهم كما يلي:

حيث يجمع اختبار ADF-Fisher بين قيم p من اختبارات جذر الوحدة لكل قطاع عرضي i. كاختبار لا معلمي، وبالتالي فإن لديه توزيع كا^2 بدرجات حرية 2n، حيث n هي عدد القطاعات في لوحة البانل. والاختبار الإحصائي له يكون على النحو التالي:

$$\lambda = -2 \sum_{i=1}^{n} \log e\,(\rho i)$$

حيث (ρi) تمثل قيمة p لاختبار جذر الوحدة (ديكى فولر الموسع) للقطاع i.

كذلك يعتمد كلا من اختبار (LLC, PP) على معادلة انحدار ديكى- فولر أو صياغتها الموسعة (DF or ADF) ويأخذ اختبار (LLC) الصيغة التالية:

$$\Delta \mathbf{Y_{i,t}} = \boldsymbol{\alpha_i} + \boldsymbol{\rho Y_{i,t-1}} + \sum_{\mathbf{K=1}}^{\mathbf{n}} \emptyset_{\mathbf{k}}\, \Delta \mathbf{Y_{i,t-k}} + \boldsymbol{\delta_i t} + \boldsymbol{\theta_t} + \boldsymbol{\mu_{it}}$$

بحيث يأخذ في الحسبان الأثار الثابتة المقطعية والزمنية من خلال المعلمتين (α_i)، (θ_t).

ويختبر النموذج فرضية وجود عملية جذر وحدة مشترك، وبالتالي يفترض أن معلمة المتغير المبطأ لفترة واحدة (ρ) تكون متجانسة عبر الدول، ويصبح فرض العدم بوجود جذر وحدة مشترك (H_0 : ρ = 0)، مقابل الفرض البديل بعدم وجود جذر وحدة مشترك (H_0 : ρ > 0). إلا أن سلبية اختبار (LLC) تكمن في أنه يقيد (ρ) لتكون متجانسة عبر الدول، لذا فإن اختبار (PP) وسع اختبار (LLC) ليسمح بتفاوت معلمة المتغير $(Y_{i,t-k})$ عبر الدول، ويأخذ الاختبار الصيغة التالية:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha_i + \rho Y_{i,t-1} + \sum_{K=1}^{n} \emptyset_k\, \Delta Y_{i,t-k} + \delta_i t + \mu_{it}$$

ويتم إجراء انحدارات (ADF) منفصلة لمتغير كل دولة (i)، مما يسمح بتفاوت القيم المعلمية وتباينات البواقي وطول فترات الإبطاء. ويصبح فرض العدم هو أن كل المتغيرات غير ساكنة (H_0 : ρ = 0 for all i)، والبديل هو أنه يوجد على الأقل متغير واحد ساكن (H_0 : ρ > 0 for at least one i). ويفترض اختبار (PP) أن يكون عدد المشاهدات الزمنية متساوياً لكل الدول، ويتم الحصول على متوسط إحصائية (t) من الانحدارات الفردية (ADF) المنفصلة لمتغير كل دولة وفق الصيغة: $(\bar{t} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} t_{pi})$. ويوضح الجدول (2) التالي نتائج اختبارات جذر الوحدة لمتغيرات نموذج الدراسة.

Table (2): (Panel Unit root test results) نتائج اختبار جذر الوحدة

Variable	Levin, Lin & Chut		Lm, Pesaran & Shin		ADF - Fisher		PP - Fisher	
	Intercept	Intercept & trend	Intercept	Intercept & trend	Intercept	Intercept & trend	Intercept	Intercept & trend
ln CO_2 damage capita	-13.934 (0.000)***		-6.1173 (0.000)***		148.35 (0.000)***		182.18 (0.000)***	
ln FDI capita	-2.4687 (0.007)***		-10.133 (0.000)***		177.82 (0.000)***		206.69 (0.000)***	
ln GDPc	-3.9189 (0.000)***		-2.1939 (0.014)**		77.449 (0.000)***		39.085 (0.599)	
ln Electricity Prod.	-6.9411 (0.000)***		-6.0402 (0.000)***		110.99 (0.000)***		58.005 (0.000)***	
ln Exports_gdp	-2.4068 (0.000)***		-1.8413 (0.033)**		66.238 (0.009)***		57.970 (0.051)*	
ln Value added_gdp	-2.3965 (0.008)***		-1.8095 (0.035)**		70.855 (0.006)***		74.181 (0.003)***	
Control of Corruption (CC)	-5.3202 (0.000)***		-5.3645 (0.000)***		110.13 (0.000)***		130.12 (0.000)***	
Political Stability (PS)	-4.1472 (0.000)***		-2.8818 (0.002)***		74.401 (0.003)***		71.014 (0.006)***	
Voice and Accountability (VA)	-1.5854 (0.056)*		-1.8999 (0.029)**		76.722 (0.002)***		87.959 (0.000)***	
Regulatory Quality (RQ)	-6.0794 (0.000)***		-2.8640 (0.002)***		76.212 (0.002)***		84.362 (0.000)***	
Government Effectiveness (GE)	-1.9061 (0.028)**	-4.3160 (0.000)***	-0.5056 (0.307)	-3.5011 (0.000)***	51.835 (0.195)	85.271 (0.000)***	52.377 (0.181)	79.304 (0.001)***
Role of Law (RL)	-1.5905 (0.056)*	-5.9568 (0.000)***	-0.6898 (0.245)	-3.4773 (0.000)***	47.364 (0.337)	83.131 (0.000)***	49.567 (0.261)	71.282 (0.006)***

Notes: - ***, ** and * are significant at the 1%, 5% and 10% levels respectively.

ويتضح من نتائج الجدول أن الثلاثة اختبارات المستخدمة لتحليل السكون قد أظهرت أن جميع المتغيرات ساكنة عند المستوى (Level)؛ أي أنهما متكاملين من الدرجة I(0) عند مستوى المعنوية المختلفة 1%، 5%، 10%. حيث يظهر الجدول أن الاختبارات تتفق على أن المتغيرين (FDI_capita, $lnCO_2$ damage_capita) ساكنين عند وجود الجزء الثابت والاتجاه الزمني (Constant & Trend). بينما باقي المتغيرات كانت ساكنة عن وجود الجزء الثابت فقط (Constant). ونتيجة لذلك يمكننا استخدام طريقة Pooled OLS أو Fixed effects model أو Random effects model.

(2) تقدير نموذج الدراسة باستخدام نموذج الأثار الثابتة:

لتقدير نموذج الدراسة تم استخدام نموذج الأثار الثابتة (Fixed effects model) (FEM) أو ما يسمى بنموذج المربعات الصغرى باستخدام المتغيرات الوهمية Least-squares dummy variable (LSDV) وذلك بناءً على اختبار "Hausman test" الذى يقارن بين نموذج الأثار الثابتة

(FEM)، ونموذج الأثار العشوائية (REM)، كما يتضح في الجداول التالية، حيث جاءت نتائج اختبار "Hausman" معنوية بالنسبة لكل النماذج المستخدمة مما يشير إلى رفض الفرض العدمي بأن نموذج الأثار العشوائية هو المناسب، وبالتالي قبول الفرض البديل بأن نموذج الأثار الثابتة هو الأفضل، الذي يتيح اختلاف الجزء الثابت باختلاف الدول، مما يجعلنا نضع في الاعتبار عند التحليل الاختلافات الفردية لكل دولة ولكننا مازلنا نفترض أن معاملات الميل ثابتة بالنسبة لكل الدول، وبالتالي فإن مصطلح "التأثيرات الثابتة" يعود إلى أنه على الرغم من اختلاف الجزء الثابت بين المشاهدات إلا أنه لا يختلف باختلاف الزمن، وبالتالي فهو ثابت زمنياً.

ونظراً لأن النماذج المستخدمة تعاني من مشكلة الارتباط التسلسلي بين البواقي (Serial Correlation)، وكذلك مشكلة عدم ثبات التباينات (Heteroscedasticity) معاً، فقد تم تقدير نموذج الآثار الثابتة باستخدام أمر white standard errors، كذلك لعلاج مشكلة ارتباط البواقي بين الدول (Cross-section dependence)، فقد تم تقدير نموذج الأثار الثابتة باستخدام القطاعات المرجحة (Cross-section weights) وذلك لان تلك الأوامر فعالة في تنقيح النتائج من هذه المشكلات، وبالتالي تكون المقدرات الناتجة ذات كفاءة عالية ويمكن الاعتماد عليها بشكل كبير، وفيما يلى نتائج التحليل لمعادلتي الدراسة:

Table (3): Estimate the effect of foreign direct investment on pollution in MENA region during the period (1970-2018)

Dependent variable: *Ln CO_2 damage capita*

Method: *1-way fixed effects with (robust standard error & cross GLS weights)*

	Reg (1)	Reg (2)	Reg (3)	Reg (4)	Reg (5)
ln FDI capita	0.47489 (14.34)***	0.14252 (7.081)***	0.12418 (6.284)***	0.08346 (3.445)***	0.10544 (2.653)***
ln GDPc		2.28473 (30.05)***	2.12222 (21.07)***	2.15380 (19.65)***	2.44577 (20.73)***
ln Electricity Prod.		0.49915 (5.804)***	0.38480 (3.448)***	0.39195 (2.702)***	0.34278 (2.743)***
ln Exports (%gdp)			0.10497 (1.967)**	0.18687 (3.988)***	0.07353 (1.631)
ln Value Added (%gdp)				0.83546 (5.357)***	0.85399 (5.165)***
dummy1_lower middle					6.37007 (12.29)***
dummy2_upper middle					4.03337 (9.607)***
*dummy1*ln FDI capita*					-0.01877 (-0.407)
*dummy2*ln FDI capita*					-0.04185 (-0.965)
Constant	1.66762 (9.266)***	-19.1014 (-25.91)***	-17.3366 (-20.01)***	-19.6535 (-27.26)***	-24.5111 (-24.13)***
			Effects Specification		
Country FE	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
Year FE	*No*	*No*	*No*	*No*	*No*
Country GLS weights	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
Country cluster	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*	*Yes*
Adjusted R^2	%82.2	%93.2	%94.6	%95.2	%95.5
Fisher test (F-stat.)	(202.3)***	(471.6)***	(448.4)***	(402.9)***	(419.8)***
No. of Countries	22	19	18	18	18
No. of Obs.	958	717	568	470	470
Residual variance test	(25.38)***	(20.79)***	(19.63)***	(20.22)***	(21.35)***
Breusch-Pagan test	(2751)***	(1849)***	(1140)***	(810.3)***	(694.2)***
Hausman test	(3.167)*	(10.96)**	(10.25)*	(57.79)***	(40.23)***
Time test	(13.59)	(31.77)*	(19.19)	(25.95)	(26.63)

Notes: - ***, ** and * are significant at the 1%, 5% and 10% levels respectively.
- Firm cluster; *White cross-section std. err.*

- في ضوء الجدول السابق يلاحظ أن النموذج الاول قد أشتمل على جميع الدول في منطقة الشرق الاوسط وهي: إسرائيل، الأردن، الإمارات، البحرين، الجزائر، السعودية، السودان، العراق، الكويت، المغرب، اليمن، إيران، تركيا، تونس، سوريا، عمان، فلسطين، قطر، لبنان، ليبيا، مصر، موريتانيا. أما النماذج اللاحقة فقد اختلفت عينة الدراسة بناءً على إتاحة البيانات.
- يتضح من نتائج الجدول السابق وجود تأثير إيجابي لمتوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة على متوسط نصيب الفرد من الأضرار الناجمة عن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون عند مستوى معنوية 1%، كما أن هذه النتيجة مستقرة وقوية (Robust) باختلاف عينة

الدول المستخدمة وما يتبعها من اختلاف عدد المشاهدات المستخدمة كما نلاحظ في النماذج من الأول للخامس.

- يلاحظ أن الانحدار الخامس قد تم في ظل وجود المتغيرات الوهمية من أجل تقسيم العينة الإجمالية إلى ثلاث مجموعات فرعية على حسب مستوى الدخل وهي فئة الدول مرتفعة الدخل، الشريحة العليا من الدول متوسطة الدخل، الشريحة الدنيا من الدول متوسطة الدخل والدول منخفضة الدخل معا. وذلك من أجل معرفة هل هناك اختلافات أو فروق هيكلية في انحدار متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية المباشرة على متوسط نصيب الفرد من الأضرار الناجمة عن انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون بين المجموعات المختلفة.

حيث يعبر المتغير الوهمي (*dummy1_lower middle*) عن فئة الشريحة الدنيا من الدول متوسطة الدخل والدول منخفضة الدخل (حيث يأخذ القيمة واحد إذا كانت الدولة من هذه الفئة، ويأخذ القيمة صفر بخلاف ذلك)، بينما يعبر المتغير الوهمي (*dummy2_upper middle*) عن الشريحة العليا من الدول متوسطة الدخل (حيث يأخذ القيمة واحد إذا كانت الدولة من الشريحة الدنيا، ويأخذ القيمة صفر بخلاف ذلك). وذلك على اعتبار فئة الدول مرتفعة الدخل هي الفئة المرجعية. وتمثل هذه المتغيرات الوهمية الجزء الثابت للشرائح أو الفئات الممثلة لها، بينما تمثل المتغيرات التفاعلية (حاصل ضرب المتغير الوهمي في متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات) معاملات الانحدار لهذه الشرائح. وتشير هذه المعاملات للمتغيرات الوهمية والتفاعلية عن مدى اختلاف ميل الانحدار لهذه الفئات أو الشرائح عن ميل الانحدار للفئة المرجعية وهي فئة الدول مرتفعة الدخل.

- ويتضح من نتائج الانحدار الخامس أن المتغيرات الوهمية معنوية عند مستوى 1% بينما المتغيرات التفاعلية غير معنوية؛ مما يشير إلى وجود تغير هيكلي في الجزء المقطوع من المحور الصادي فقط بين مجموعات الدخل. بينما معامل انحدار متغير متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات على التلوث لا يختلف باختلاف مستويات الدخل.

(3) تقدير نموذج الدراسة باستخدام متغيرات الحكم الرشيد

يوضح جدول (4) أثر الاستثمارات الأجنبية المباشرة على أضرار انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في إطار تطبيق مؤشرات الحكم الرشيد، يلاحظ على الجدول أنه بالنسبة للنموذج الأول والخاص بدراسة أثر مؤشرات الحكم الرشيد على متوسط نصيب الفرد من أضرار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO_2 بدون إضافة الاثر التفاعلي بينها وبين الاستثمارات الأجنبية، وجد تأثير سلبي لمؤشرات كفاءة الحكومة (GE)، والاستقرار السياسي (PS)، ومستوى التعبير عن الرأي والمساءلة (VA) على متوسط نصيب الفرد من أضرار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. ومن ثم يمكن القول إن المحددات المؤسسية ذات معنوية إحصائية في تفسير مستوى التلوث في دول العينة.

وفي النماذج المتتابعة تم إضافة المتغيرات التفاعلية (حاصل ضرب متغير متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية في كل متغير من متغيرات الحكم الرشيد) بصورة متتابعة وقد أظهرت النتائج وجود أثر إيجابي لتلك المتغيرات على المتغير المستهدف لدينا ومتوسط نصيب الفرد من أضرار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون حيث أظهرت جميعها علاقة سلبية معنوية إحصائياً فيما عدا المتغير التفاعلي (FDI*VA) في النموذج التاسع الذي ظهر إيجابيا ولكن كان غير معنوي إحصائيا.

Table (4): Foreign direct investment, pollution and institutions in MENA region during the period (1996-2018)

Dependent variable: Ln CO_2 damage capita

Method: 1-way fixed effects with robust standard error

	Reg (6)	Reg (7)	Reg (8)	Reg (9)	Reg (10)	Reg (11)	Reg (12)
FDI capita	9.17e-05 (2.375)**	0.00049 (4.075)***	0.00013 (3.252)***	0.00011 (2.011)**	0.00082 (2.914)***	0.00076 (3.325)***	0.00038 (3.772)***
FDI capita*CC		4.83e-06- (-3.639)***					
FDI capita*PS			-1.60e-08 (-0.027)				
FDI capita*VA				6.22e-07 (0.431)			
FDI capita*RQ					-1.00e-05 (-2.743)***		
FDI capita*GE						-8.77e-06 (-3.177)***	
FDI capita*RL							-3.73e-06 (-2.884)***
CC	-0.00999 (-3.450)***	-0.00444 (-1.695)*	-0.00589 (-2.266)**	-0.00582 (-2.181)**	-0.00519 (-2.073)**	-0.00485 (-1.899)*	-0.00567 (-2.210)**
PS	-0.01863 (-6.839)***	-0.01193 (-4.941)***	-0.01189 (-4.722)***	-0.01196 (-4.699)***	-0.01222 (-5.013)***	-0.01217 (-5.028)***	-0.01197 (-4.885)***
VA	-0.00909 (-2.427)**	-0.00758 (-1.939)*	-0.00776 (-2.053)**	-0.00799 (-1.958)*	-0.00651 (-1.935)*	-0.00663 (-1.918)*	-0.00760 (-1.928)*
GE	0.00982 (1.721)*	0.01457 (2.959)***	0.01521 (2.994)***	0.01532 (3.113)***	0.01237 (2.314)**	0.01311 (2.462)**	0.01448 (3.042)***
GE_square	-6.78e-05 (-1.665)*	-0.00015 (-4.003)***	-0.00016 (-3.993)***	-0.00016 (-4.326)***	-0.00011 (-2.163)**	-0.00010 (-2.031)**	-0.00015 (-4.254)***
RQ	-0.00116 (-0.338)	0.00392 (1.585)	0.00426 (1.726)*	0.00424 (1.702)*	0.00533 (2.101)**	0.00399 (1.602)	0.00419 (1.683)
RL	0.00976 (2.135)**	0.00442 (1.083)	0.00434 (1.119)	0.00444 (1.114)	0.00373 (1.078)	0.00326 (0.964)	0.00545 (1.348)
Constant	5.14474 (45.34)***	5.14474 (29.84)***	4.60296 (4.603)***	4.60387 (30.19)***	4.50169 (26.36)***	4.52515 (28.39)***	0.49357 (28.46)***
Effects Specification							
Country FE	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year FE	No	No	No	No	No	No	No
Country GLS weights	No	No	No	No	No	No	No
Country cluster	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Adjusted R²	%93.6	%93.4	%93.4	%93.4	%93.5	%93.5	%93.4
Fisher test (F-stat.)	(215.3)***	(285.1)***	(281.3)***	(281.3)***	(289.5)***	(288.8)***	(282.8)***
No. of Countries	22	22	22	22	22	22	22
No. of Obs.	424	424	424	424	424	424	424
Residual variance test	(126.5)***	(134.9)***	(136.8)***	(137.6)***	(139.9)***	(137.9)***	(136.6)***
Breusch-Pagan test	(1337)***	(1436)***	(1398)***	(1458)***	(1498)***	(1467)***	(1483)***
Hausman test	(51.81)***	(59.86)***	(58.75)***	(59.49)***	(58.36)***	(60.51)***	(59.26)***
Time test	(977.9)***	(768.4)***	(777.6)***	(768.9)***	(742.5)***	(743.6)***	(768.7)***

Notes: - ***, ** and * are significant at the 1%, 5% and 10% levels respectively.
- Firm cluster; White cross-section std. err.

خامساً: الخلاصة والتوصيات

ارتكزت الدراسة الحالية على تحليل فرضية ملاجئ التلوث لدول الشرق الاوسط وشمال أفريقيا بالاعتماد على بيانات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون CO_2 كمتغير تابع، وعدد من المتغيرات المفسرة هي متوسط نصيب الفرد من الاستثمارات الأجنبية والنمو الاقتصادي وإنتاج الكهرباء من الوقود الاحفوري والصادرات والقيمة المضافة الصناعية، بالإضافة للمتغيرات المؤسسية الممثلة في التحكم في الفساد – كفاءة الحكومة – الاستقرار السياسي– جودة التنظيم– سيادة القانون –التعبير عن الرأي والمسائلة وباستخدام نموذج الآثار الثابتة أوضحت النتائج أن العلاقة بين غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 والاستثمار الأجنبي المباشر FDI علاقة إيجابية وذات معنوية قوية وكذلك إنتاج الكهرباء والصادرات والقيمة المضافة الصناعية، كذلك معدل النمو في متوسط نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي GDP إيجابي وذا معنوية كبيرة، وعند إدخال المتغيرات المؤسسية تبين تأثيرها الايجابي والمعنوي دلالة على دورها في ضبط الاستثمارات الوافدة ومن ثم التأثير إيجابيا على الجودة البيئية ، وعلى ذلك فإن الدراسة توصي بضرورة الزام الاستثمارات الاجنبية بالقواعد البيئية وتطبيق قواعد المسائلة وتفادي صور الفساد المختلفة من خلال الإصلاحات المؤسسية ، حتى لا تصبح منطقة الشرق الاوسط ملاذا للصناعات الملوثة للبيئة ، كذلك محاولة الاعتماد على مصادر طاقة بديلة صديقة للبيئة تفاديا للتلوث الناتج عن استخدام الوقود الاحفوري.

سادساً: الدراسات المستقبلية

سلط البحث الحالي الضوء على تأثير الاستثمارات الاجنبية الوافدة على التلوث لدول المينا باعتبار أن التداعيات البيئية مرآة عاكسة للتطور والنمو الاقتصادي، ولان قضية التلوث أصبحت تحظى باهتمام صانعي القرار فإنه يمكن تطوير نموذج ملاجئ التلوث الذي توصلت اليه الدراسة بتضمين تأثير النمو الاقتصادي على التلوث في إطار فرضية منحنى كوزنتس البيئي للوقوف على الابعاد المختلفة لقضية التلوث في المنطقة.

ملحق (1) Correlation matrix

		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
ln CO_2 damage capita	(1)	1						
FDI capita	(2)	0.4075 [13.79]***	1					
Control of Corruption (CC)	(3)	0.5434 [13.45]***	0.4497 [10.42]***	1				
Political Stability (PS)	(4)	0.5211 [12.69]***	0.3298 [7.228]***	0.6262 [16.81]***	1			
Voice and Accountability (VA)	(5)	0.0995 [19.59]***	0.2105 [4.454]***	0.5336 [13.21]***	0.0363 [0.759]	1		
Regulatory Quality (RQ)	(6)	0.5046 [12.15]***	0.4663 [10.91]***	0.8727 [37.39]***	0.5251 [12.91]***	0.5783 [14.84]***	1	
Government Effectiveness (GE)	(7)	0.5766 [14.67]***	0.4668 [10.92]***	0.9009 [43.45]***	0.5927 [15.39]***	0.5631 [14.26]***	0.9077 [45.26]***	1
Role of Law (RL)	(8)	0.5506 [13.71]***	0.4133 [9.391]**	0.9385 [56.87]***	0.6069 [15.98]***	0.5523 [13.86]***	0.9044 [44.36]***	0.9098 [45.88]***

Notes: - ***, ** and * are significant at the 1%, 5% and 10% levels respectively.

المراجع

- Abdelaziz Hakimi and Helmi Hamdi (2016) "Trade Liberalization, FDI Inflow, Enviromental Quality and Economic Growth: A comparative Analysis Between Tunisia and Morocco "Renewable and Sustainable Energy Reviews.58, 1445-1456.
- Abdulkadir Abdulrashid Rafindadi, Ibrahim Muhammad Muye and Rayyanu Abdulkarim Kaita (2018) "The effect of FDI and Energy Consumption on Enviromental Pollution in Predominantly Resource-Based Economic of The GCC" Sustainable Energy Technologies and Assessments, 25, PP 126-137.
- Alex O. Acheampong, Samuel Adams and Elliot Boateng (2019) "Do Globalization and Renewable Energy Contribute to Carbon Emissions Mitigation in Sub-Sahran Africa?" Science of The Total Environment,677, PP436-446.
- Anis Omri, Jalel Euchi,Abdel H. Hasaballah and Ahmad A-Tit (2019) "Determinants of Environmental Sustainability: Evidence From Saudi Arabia" Science of The Total Environment,657,PP.1592-1601 .
- Barry P. Bosworth, Susan M. Cllins and Carmen M. Reinhart (1999) "Capital Flows to Developing Economies: Implications for Saving and investment" Brookings Papers on The Economic Activity, No.1, PP143-180.
- Bongsuk Sung, Woo-Yong Sung and Sang-Do Park (2018) "How Foreign Direct Investment Affects CO_2 Emission Levels in The Chinese Manufacturing Industry: Evidence From Panel Data"Economic Systems, 42. PP.320-331 .
- Claudiu T. Albulescu, Aviral K. Tiwari, Seong M. Yoon and Sang H. Kang (2019) "FDI,Income,and Environmental Pollution in Latin America:

Replication and Extension Using Panel Quantiles Regression Analysis" Energy Economics.

- Claudiu Tiberiu Albulescu, Aviral Kumar Tiwari, Seong-Min Yoon and Sang Hoon Kang (2019) "FDI,Income,and Environmental Pollution in Latin America: Replication and Extension Using panel Quantiles Regression Analysis" Energy Economics,
- Eitan Berglas (1977) "Pollution Control and Intercommunity Trade" The Bell Journal of Economitrics, Vol. 8, No. 1 PP. 217-233.
- Godfred A. Bokpin (2017) "Foreign Direct Investment and Environmental Sustainability in Africa: The Role of Institutions and Governance" Research in International Business and Finance,39, PP.239-247.
- Imran Hanif,Syed M. Raza, Pilar G.-De-Santos and Qaiser Abbas(2019) " Fossil Fuels, Foreign Direct Investment and Economic Growth Have Triggered CO_2 Emission in Emerging Asian Economies;Some Empirical Evidence, Energy,171,PP.493-501 .
- Ingo Walter and Judith L. Ugelo (1979) "Environmental Policies in Developing Countries"Ambio, Vol. 8, No.2/3 , PP.102-109 .
- Jungho Baek (2016) "Anew Look at the FDI-Income-Energy-Environment nexus: Dynamic Panel Data Analysis of ASEAN" Energy Policy 91, PP. 22-27.
- Loannis Kostakis and Sarantis Lolos (2017) "Foreign Direct Investment and environmental degradation: Further Evidence from Brazil and Singapore "Journal of environmental Management and Tourism ,8, (1), PP.45-59.
- Loannis Kostakis, Sarantis Lolos and Eleni Sardianou(2017) " Foreign Direct Investment and Environment Degradation:Further Evidence from

Brazil and Singapore ”Journal of Environmental Management and Tourism, Vol III, 1(17):PP.45-59 .

- Magnus Blomstrom and Ari Kokko (1996) “The Impact of Foreign Direct Investment on Host Countries: Areview of The Empirical Evidence” World Bank Policy Research Working Paper No.1745.
- Magnus Blomstrom (1991) “Host Country Benefits of Foreign Investment”NBER , Working Paper No.3615.
- Maryam Asghari(2013) “ Does FDI Promote MENA Region’s Environment Quality? Pollution Halo or Pollution Haven Hypothesis”International Journal of Scientific Research in Environmental Sciences(IJSRES),1(6),PP.92-100 .
- Mohamed Abdouli and Sami Hammami (2017) “Investigating the Causality Links Between Environmental Quality Foreign direct investment and economic Growth in MENA Countries” International Business Review,26, PP. 264-278.
- Muhammed Sehid Gorus and Murat Aslan (2019) “Impacts of Economic Indicators on Environmental Degradation: Evidence from MENA Countries, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 103, PP259-286.
- Peter Stonehouse (2000) “A Review of WTO and Environmental issues” Journal of Agricultural and Environmental Ethics,13(1):121-144.
- Pratikshya Sapkota and Umesh Bastola (2017) “Foreign Direct Investment, Income, and Enviromental Pollution in Developing Countries: Panel Data Analysis of Latin America” Energy Economic ,64, PP.206-212.
- Robert Hoffmann, Chew-Ging Lee, Bala Ramasamy and Mattihew Yeung(2005) “ FDI and Pollution: A Granger Causality Test Using Panel Data” Journal of International Development, PP. PP311-317.

- Usama Al-mulali and Chor Foon Tang (2013) “Investigating the Validity of Pollution Haven Hypothesis in The Gulf Cooperation Council (GCC) Countries” Energy Policy,60, PP813-819.
- Victoria Aust, Ana Isabel Morais, Ines Pinto (2019) “How Does Foreign Direct Investment Contribute to Sustainable Goels? Journal of Cleaner Production.
- Vinod Kumar and Rakesh Chander(2016) “Foreign Direct Investment and Air Pollution: Granger Causality Analysis”Journal of Business and Management.
- World Bank (2016) “Air Pollution Deaths Cost Economies in idle East and North Africa More than 9$ Billion”
- Yuquing Xing and Charles D. Kolstad (2002) “Do Lax Enviromental Regulations Attract Foreign Investment? Enviromental and Resource Economics,Vol. 21,Issue1, PP.1-21 .
- Zafer Öztürk and Damla ÖZ (2016) “The relationship Between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment, and CO_2 Emissions: The Case of Turkey “Journal of The Faculty of Economics and Administrative Sciences.