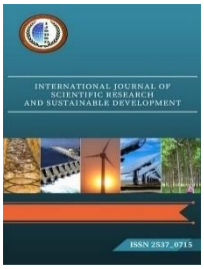
ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development



نموذج افتراضي مقترح للطاقة المتجددة لدعم عملية التنمية الاقتصادية المستدامة

د. محمد محمد نور الدين
كلية الدارسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عي شمس

د. حلمي أحمد مصطفى القماطي
جامعة بنغازي–كلية الاقتصاد–قسم الاقتصاد

https://ijsrsd.journals.ekb.eg
Pages: (101-121)

الملخص

استهدف البحث الحالي دراسة استخدام نوع جديد من الطاقة المتجددة غير ملوثة للبيئة وآمن على صحة الإنسان وقليل التكلفة مما يدعم عملية التنمية الاقتصادية المستدامة، وفي هذه الدراسة تم تصميم نموذج افتراضي للطاقة المتجددة (طاقة الجاذبية الأرضية) وهو عبارة عن مولد يعمل على إنتاج الكهرباء وكونه مصدر من مصادر الطاقة الآمنة على صحة الإنسان والبيئة، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الطاقة المتجددة قصد التعرف على مختلف بدائل الطاقة ومدى مساهمة الطاقة المتجددة (طاقة الجاذبية الأرضية) في إنتاج الطاقة الكهربائية وتحقيق التنمية الاقتصادية، وتم استخدام الملاحظة والرصد كأداة من أدوات البحث العلمي، حيث تم استخدام نظام الرصد المكثف حيث يجري قياس الانبعاثات الناتجة من المولد المقارن بطريقة مستمرة أو متتابعة بمعدل يتراوح بين 3 إلى 24 عينة يومياً، ويستخدم ذلك عندما تكون ظروف التشغيل غير ثابتة والغرض هو تحديد كمية الانبعاثات في أوقات حقيقة تصل فيها الانبعاثات إلى الحدود القصوى، وتم الرصد باستخدام جهاز Enera 2000-gas analyzer وتم حساب متوسطات انبعاثات الغازات الناتجة عن احتراق وقود البنزين ومقارنتها بالحدود المسموح بها في قانون البيئة المصرية رقم 4 لسنة 1994 واللائحة التنفيذية وتعديلاتها الصادرة في سنة 2005، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام طاقة الجاذبية والحد من تلوث الهواء، كما توجد علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة التقليدية والتأثير على صحة الإنسان وتدهور البيئة، كما توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة الناتجة عن الجاذبية وبين خفض التكاليف البيئية، كما أوصى الباحث بضرورة الاستفادة من نظم النماذج الافتراضية البرمجية في البحث العلمي واعداد التجارب المعملية حتى يسهل على الباحثين الوصول إلى نتائج بطريقة علمية ميسرة، والاستفادة من دمج أنواع مختلفة من الطاقة المتجددة مع طاقة الجاذبية مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح وذلك لإمداد النموذج بالحركة الأولى عن طريق ملئ بطاريات الطاقة.

الكلمات المفتاحية: الطاقة المتجددة، التنمية الاقتصادية، التنمية المستدامة.

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

المقدمة:

ازداد في الآونة الأخيرة الاتجاه نحو البحث عن مصادر للطاقة البديلة لأن مصادر الطاقة الحالية هي مصادر ناضبة ولن تكفي لسد الاحتياجات فكان التفكير بمصادر الطاقة البديلة لتوليد الطاقة الكهربائية وخاصة انها تعمل على تقليل الجهد والوقت والتكاليف التي تحتاج إليها، ولأنّها طاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة وغير ناضبة.

إن الاهتمام بالطاقات المتجددة ينبع من أنَّها إحدى الإمكانيات المتاحة بالاستغلال الأمثل لها وتوجيهها لأغراض التنمية في مجالات تزويد السكان بالغذاء، وجدوى الاستخدام ليس في الوقت الحالي فقط وإنما باتجاه المستقبل إذ إن موارد الطاقة التقليدية الحالية وبصورة عامة هي مصادر ناضبة فزيادة في استهلاكها يقابله نقصان في حجم احتياطاتها المتوافرة، ومع الزمن والتطور في الاحتياج للطاقة فإنّها لن تكفي لسد هذه الاحتياجات، وعليه يجب تطوير المصادر البديلة بما يسد حاجة المستقبل.(رامي زيدان، أمن الطاقة، 2009، ص11، (1

وفي البحث الحالي تم تصميم نموذج افتراضي برمجي(إعداد الباحث) لافتراضي عمل النموذج الحقيقي الذي هو عبارة عن مولد كهرباء يعمل بواسطة مجموعة من التروس والبكرات وأدوات الرفع يعتمد على قوة الجاذبية الأرضية، وقد تم بناء نموذج افتراضي باستخدام (لغة البرمجة C+) وبرنامج (Geogebra) وتصميم شكل النموذج باستخدام برنامج النماذج ثلاثية الأبعاد (auto desk) حيث إنه يتميز بالآتي:

1- إمكانية إدخال وصف النموذج على شكل معادلات رياضية وإمكانية تمثيل المعادلات الرياضية بيانياً أو على شكل جداول أو رسوم متحركة بالإضافة إلى إمكانية إعادة تنفيذ النماذج الافتراضية بقيم مختلفة بدون الحاجة إلى إعادة كتابة النموذج واعتماد البرنامج على واجهة رسومية (GUI) Graphical user interface مما يقلل من الوقت اللازم لتطوير النموذج بشكل كبير ويسهل من اكتشاف الأخطاء. (Maya Autodesk2017,page,15)

2- كون البرنامج مبنى على النظام العقدي (node based) مما يسهل بناء النموذج بشكل كبير والنموذج بشكل عام يقوم بافتراضي نصف دورة من النموذج الحقيقي بكل ما فيها من حركة وطاقة منتجة اعتماداً على القيم المعطاة سابقاً للمتغيرات المختلفة في النموذج، ثم يقوم بإظهار هذه النماذج الافتراضية بشكل تفاعلي متحرك، كما يمكنه كذلك حساب قيمة فرق الجهد الناتج عند أي لحظة مطلوبة واظهار الناتج للمستخدم وسوف يتم مقارنة النموذج المقترح بمولد كهرباء يعمل بالبنزين يولد واحد كيلو فولت أمبير.

مشكلة البحث:

تمثلت مظاهر مشكلة البحث في أن الدراسات السابقة اعتمدت على مصادر الطاقة المتجددة المعروفة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية في إنتاج الكهرباء. في حين ركز البحث الحالي على طاقة الجاذبية الارضية كنوع من أنواع الطاقة المتجددة الدائمة والفرق الواضح بين أنواع الطاقات المتجددة وطاقة الجاذبية الارضية هو اعتمادها على عوامل معينة مثل حركة الرياح أو سطوع الشمس خلاف طاقة الجاذبية الأرضية فهي طاقة متجددة دائمة لا ترتبط بظروف معينة.

كما تطرقت بعض الدراسات السابقة إلى موضوع طاقة الجاذبية الأرضية كنوع من مصادر الطاقة المتجددة ولم يتم تقديم نظام فعلي أو مقترح كنموذج للطاقة، بينما يقدم البحث الحالي نموذج محاكاه برمجي لإنتاج الطاقة الكهربائية عن طريق الجاذبية الأرضية، ويختبر العلاقة بين متغيرات البحث ذات الصلة.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

وتدور مشكلة البحث حول محورين:

1- **المحور الأول**: انطلاقاً من هذه الجوانب تبرز أهمية ربط موضوع الطاقات المتجددة بمستقبل التنمية الاقتصادية والحد من آثار التدهور البيئي والذي يتجسد في مشكلة البحث التي يمكن صياغتها كما يلي:

ما هو مدى اقتراح نموذج افتراضي للطاقة المتجددة لدعم عملية التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من ملوثات الهواء؟

2- **المحور الثاني**: يحاول البحث الحالي الإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما مدى الاستفادة من الطاقة الناتجة عن الجاذبية الارضية كمصدر بديل للطاقة؟
- ما مدى تأثير تلك القوة وتحويلها الي حركة لإدارة مولد كهربائي؟
- ما العلاقة بين طاقة الجاذبية والحد من آثار التدهور البيئي وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة؟
- ما مدى تأثير مصادر الطاقة التقليدية على صحة الإنسان والبيئة الناتجة؟
- ما مدى تأثير مشاريع الطاقات المتجددة على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة والبيئة؟

فروض البحث:

لمعالجة مشكلة البحث والإجابة على الأسئلة المطروحة يقوم البحث على الفروض التالية:

1. **الفرض الأول**: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة التقليدية (المولد الذي يعمل بالبنزين) وبين التأثير على صحة الإنسان وتدهور البيئة.
2. **الفرض الثاني**: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام طاقة الجاذبية وبين الحد من تلوث الهواء.
3. **الفرض الثالث**: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة الناتجة عن الجاذبية وبين خفض التكاليف البيئية الكلية للنموذج.
4. **الفرض الرابع**: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام طاقة الجاذبية وإنتاج الطاقة الكهربائية.

وينبثق من هذا الفرض الفروض الفرعية التالية:

- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين ارتفاع البكرة عن سطح الأرض وفرق الجهد عند الوصول إلى أعلى ارتفاع.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين نصف قطر البكرة وفرق الجهد.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين المقاومة وفرق الجهد.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين الكتلة وفرق الجهد.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين مساحة سطح الملف وفرق الجهد.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين كثافة الفيض المغناطيسي حول قلب المولد وفرق الجهد.
- توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين عدد لفات الملف وفرق الجهد المولد وفرق الجهد.

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق العديد من الأهداف والتي تتمثل فيما يلي:

1. إبراز مزايا نظام المحاكة لطاقة الجاذبية في إمكانية إنتاج الكهرباء وكونه مصدراً من مصادر الطاقة الآمنة على صحة الإنسان والبيئة.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

2. استخدام طرق برمجية في الجانب التطبيقي لتسهيل عملية المقارنة بين نظام النماذج الافتراضية لطاقة الجاذبية والطاقة التقليدية الأخرى.
3. إبراز دور الطاقة المتجددة بشكل عام في الحفاظ على البيئة وصحة الإنسان وتحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة.
4. اختبار العلاقة بين متغيرات البحث ذات الصلة.
5. توجيه أنظار ذوي الشأن إلى إمكانية استخدام نوع جديد من الطاقة غير ملوث للبيئة وآمن على صحة الإنسان وقليل التكلفة يعتمد على طاقة الجاذبية الأرضية لإنتاج الطاقة الكهربائية.

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في ناحيتين: الأولي علمية، والثانية عملية، حيث يمكن توضيح ذلك فيما يلي:

أ- **الأهمية العلمية:** تتمثل الأهمية العلمية في ندرة الدراسات التي تناولت نموذج افتراضي مقترح للطاقة المتجددة لدعم عملية التنمية الاقتصادية وحماية البيئة من ملوثات الهواء، حسب علم الباحثون، مما يضيف مرجعاً مهماً إلى المكتبة العلمية العربية.

ب- **الأهمية العملية:** تتمثل الأهمية العملية فيما يلي:

1. تحقيق الوفر الاقتصادي في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية التي تعتمد على الوقود التقليدي في إنتاج الكهرباء.
2. الحد من آثار التلوث البيئي في العديد من المصانع التي تعتمد على الوقود التقليدي في إنتاج الكهرباء.
3. الاستفادة من نظم الواقع الافتراضي في البحث العلمي واعداد التجارب المعملية في المدارس والجامعات حتى يسهل على الباحث الوصل إلى نتائج بطريقة يسيرة.
4. تكمن أهمية البحث في تناوله لقضية من أهم قضايا العصر وهي الطاقة والبيئة متمثلة في البحث عن مصادر متجددة للطاقة وامنة على صحة الإنسان ومن اجل الحفاظ على البيئة ومواردها ومن ثم تحقيق التنمية الاقتصادية.
5. ندرة الدراسات العربية في هذا المجال بالرغم من أهمية البحث عن مصدر متجدد أو دائم للطاقة حيث أن معظم الدراسات تطرقت للمصادر المعروفة للطاقة المتجددة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية.

حدود البحث

- **الحدود المكانية:** محطة الطاقة الاحتياطية لإنتاج الكهرباء بالهيئة العاملة لتنمية الثروة السمكية بجمهورية مصر العربية.
- **الحدود الزمنية:** الفترة من 2016 إلى 2021 من بداية تشغيل المحطة.

منهج البحث

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي وهذا من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الطاقات المتجددة قصد التعرف على مختلف بدائل الطاقة ومدى مساهمة الطاقات المتجددة (طاقة الجاذبية الأرضية) في إنتاج الطاقة الكهربائية وتحقيق التنمية الاقتصادية، كما تم الاعتماد في الجانب التطبيقي على المنهج المقارن من أجل تسليط الضوء على كل من الطاقة المتجددة الناتجة عن الجاذبية في إنتاج الكهرباء والطاقة التقليدية المستخدمة في محطة الكهرباء محل الدراسة المعتمدة على الوقود مستعينا في ذلك بالمراجع والكتب والدوريات والرسائل العلمية ذات العلاقة بالموضوع.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

مصطلحات البحث:

تعريف (النماذج الافتراضية المحوسبة): عملية تمثيل أو نمذجة أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلاً أو تقليدًا لمواقف من الحياة حتى يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها والتعرف على نتائجها المحتملة عن قرب، ونشأة الحاجة إلى هذا النوع من البرامج عندما يصعب تجسيد حدث معين في الحقيقة نظرًا لتكلفته أو لحاجته إلى إجراء العديد من العمليات المعقدة، وعلى طريق برامج النماذج الافتراضية أمكن تمثيل الكثير من مشكلات الحياة وأسرارها، كما يمكن تقديم أي نظام أو مجموعة من المواقف، والحقائق عن طريق توضيح بعض المعادلات التي توضح كيف تتفاعل مكونات هذا النظام (تعريف الباحث).

ويرى (محمد الحيلة-2003) أن (المحاكاة الحاسوبية) هي: نموذج أو مثال من الحياة الواقعية، يُسند لكل مشارك فيها دور معين يستهدف تدريبه على حل المشكلات، واتخاذ القرارات، واكتساب المهارات، وفي المحاكاة لا يوجد غالب أو مغلوب، وهي وسيلة مهمة من وسائل التدريب على اكتساب المهارات الحركية، والاجتماعية والفنية.

مفهوم الطاقة المتجددة: تعتبر الطاقة المتجددة هي تلك الموارد التي نحصل عليها من خلال تيارات الطاقة التي يتكرر وجوده في الطبيعة على نحو تلقائي ودوري (أحمد راؤول 2012-140).

وأيضا الطاقة المتجددة هي عبارة عن مصادر طبيعية دائمة وغير ناضبة ومتوفرة في الطبيعة سواء كانت محدودة أو غير محدودة، ولكنها متجددة باستمرار، وهي نظيفة لا ينتج عنها تلوث بيئي نسبيا، ومن أهم مصادرها الطاقة الشمسية والطاقة المائية

تعريف القوة التثاقلية (قوة الجاذبية الارضية): هي قوة التجاذب المتبادلة بين أي كتلتين ماديتين في الكون وتفصل بينهما مسافة (ف) من مركزيهما ويرمز لها بالرمز (ق).(RAVINDRA KRISHNAMURTHY 2015-11)

تعريف التنمية الاقتصادية: (محمود محمد الإمام 2006-347)

جرى الربط بين التنمية والتقدم الاقتصادي بمعنى القدرة على الحصول على مزيد من السلع والخدمات التي تشبع حاجات الإنسان التي تتنامى بصورة مستمرة في خمسينيات القرن الماضي، والاتجاه إلى النمو الاقتصادي في الناتج القومي ومقارنته بنمو السكان لقياس نصيب الفرد من السلع والخدمات كمؤشر على النمو والتنمية، هذه الأخيرة التي تتأثر في جانب عرض المنتجات باكتشاف موارد طبيعية جديدة وتراكم رأس المال ونمو السكان ومن ثم قوة العمل واستخدام فنون إنتاجية حديثة، أما جانب الطلب فيتحدد بحاجات السكان وفقا لعددهم وتكوينهم العمري ومستوى الدخل وتوزيعه، والأذواق التي تحددها المنظومة الثقافية، وأكد نموذج هارود ودومار (Harrod, Domar) الذي احتل موقعا متميزًا من الفكر التنموي دور الاستثمار وما يلزمه من ادخار لتحقيق النمو الاقتصادي في القطاع الصناعي دون الزراعي حيث كان من الصعب الاعتماد على الزراعة لتحقيق التنمية نظراً إلى تدهور شروط التبادل الخارجي لمنتجاتها تجاه المنتجات الصناعية وتناقص عائداتها وصادراتها من النقد الأجنبي، وذهب هيرشمان .Hirschman إلى أن الزراعة لا تساعد على تحقيق معدلات نمو سريعة ودعي بإحلالها باستثمارات صناعية.

التنمية المستدامة: التنمية التي تفي باحتياجات الوقت الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة المستقبلية على الوفا باحتياجاتهم، وتهتم بتحقيق التوازن فيما بين التنمية الاقتصادية والتقدم الاجتماعي والبيئة ولا تركز على القضايا البيئية الحالية فقط.(حماد واخرون، 2019)

التدهور البيئي:

ويقصد بتدهور البيئة الهبوط بمستوى البيئة والتقليل من قيمتها وقد عرف على أنه التأثير على البيئة بما يقلل قيمتها أو يشوه من طبيعة البيئة ويستنزف مواردها أو يضر بالكائنات الحية.

وهذا التعريف كاد يتداخل مع تلوث البيئة والذي خلاصته أن التلوث هو التغيير الضار في خواص البيئة والمقارنة بين التعريفين تفيد أن التدهور أشد من التلوث وهو تجاوز التلوث عن الطاقة الاستيعابية (عطية، 2009:206)

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

الدراسات السابقة

1- دراسة (Dhingra, 2022) بعنوان:

" Efficient Renewable Energy Systems. *Design and Development of Efficient Energy Systems*"

وهي تستعرض رحلة أنظمة الطاقة المتجددة ويسلط الضوء على الجهود المبذولة في جميع أنحاء العالم لزيادة كفاءتها، الاستهلاك العالمي للطاقة هو مجموع الطاقة المنتجة والمستهلكة من جميع مصادر الطاقة، حيث يمكن تصنيف مصادر الطاقة على أنها: مصادر أولية وثانوية، تقليدية وغير تقليدية، متجددة وغير متجددة، ومصادر تجارية وغير تجارية، مصادر الطاقة المتجددة هي كما هو مذكور: الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والطاقة الحرارية الأرضية، والكتلة الحيوية والمحيطات والهيدروجين، والطاقة الحرارية الأرضية هي الطاقة الموجودة تحت القشرة الأرضية، حيث أنها الطاقة المخزنة في الصخور والصهارة والسوائل داخل قشرة الأرض، الكتلة الحيوية هي واحدة من أقدم مصادر الطاقة المعروفة للبشرية، طاقة الكتلة الحيوية هي الطاقة المشتقة من المادة العضوية، قوة المد والجزر أو طاقة المحيطات هي أحد مصادر الطاقة النظيفة.

2- دراسة (Mathew, Mehbodniya, Ambalgi, Murali, Sahay, & Babu, 2022) بعنوان:

"In a virtual power plant, a blockchain-based decentralized power management solution for home distributed generation "

تعتبر موارد الطاقة الموزعة (DER)، بما في ذلك الموارد المتجددة الإقليمية، وتخزين الطاقة، بما في ذلك التطبيقات الخاضعة للرقابة؛ له تأثير تخريبي وتحويلي هائل على شبكة الطاقة المركزية. يتم قبول تضمين DERs بشكل عام لطلب تحول نموذجي إلى شبكة الطاقة اللامركزية مع محولات الطاقة الإلكترونية. استخدمت الطاقة تقنية blockchain كآلية دفع بسيطة للعملاء ؛ ومع ذلك، فإنه لم يحسن أداء عمليات الأعمال. محطة الطاقة الافتراضية (VPP) هي نموذج محتمل لدمج SCRs في الشبكة الكهربائية. قامت الدراسة الحالية بإنشاء نظام إدارة VPP قائم على blockchain طوال هذا العمل للسماح بمجموعة متنوعة من سلوكيات الطاقة المتعددة بين العملاء في المنزل في VPP مع أنظمة الطاقة المتجددة وتوليد الكهرباء والتخزين. يمكن للعملاء المشاركة من خلال VPP لتبادل الطاقة لأغراض المنفعة المتبادلة وتوفير البنية التحتية للشبكة، بما في ذلك الطاقة والنسخ الاحتياطي والشبكات الذكية. تم بتطوير خوارزمية تحسين لامركزية لتحسين تخطيط قوة العملاء والتسويق وخدمات الإنترنت مع احترام استقلاليتهم وخصوصيتهم. بعد ذلك، من خلال إدارة قوة VPP، أنشأ الباحثون شبكة من عينات blockchain وطبقوا الخوارزميات المختلفة عليها. اختبر المصممون جدوى وكفاءة برنامجنا ونظام blockchain من خلال الاختبارات باستخدام البيانات الفعلية. يقلل نظام إدارة الطاقة VPP المستند إلى blockchain من تكاليف العميل بنسبة تصل إلى 39٪، ويقلل أيضًا من تكاليف النظام الكاملة بنسبة 11٪، وفقًا لنتائج النمذجة.

3- دراسة (Wang, & Wang, 2020) بعنوان:

"Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis. Energy"

ما هو تأثير زيادة استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي؟ ما هو اتجاه أو حجم التأثير والمحددات وراءه؟ تركز الأبحاث الحالية حول العلاقة بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي على العلاقة الخطية، مع تجاهل العلاقة غير الخطية بينهما. في هذه الدراسة، تم التحقيق في العلاقة غير الخطية بين الطاقة المتجددة والنمو الاقتصادي في دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية من خلال تطوير نماذج انحدار عتبة اللوحة. تُستخدم كثافة الطاقة غير المتجددة ومستوى التحضر ودخل الفرد كمتغيرات عتبة لاستكشاف الآلية الداخلية للطاقة المتجددة من أجل التنمية الاقتصادية. تم تطوير ثلاثة نماذج عتبة للوحة بناءً على متغيرات العتبة الثلاثة هذه. تظهر النتائج أن تأثير استهلاك الطاقة المتجددة على النمو الاقتصادي إيجابي، مما يشير إلى أن زيادة استهلاك الطاقة المتجددة يساهم في النمو الاقتصادي. بالإضافة إلى ذلك، تتغير هذه العلاقة الإيجابية مع تغير قيمة العتبة، مما يعني أن دور زيادة استهلاك الطاقة المتجددة لتعزيز التنمية الاقتصادية هو دور غير خطي. بمعنى آخر، إذا زادت دول الاتحاد الأوروبي من استهلاكها للطاقة المتجددة بأكثر من مبلغ معين (قيمة العتبة)، فإن

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

دور استهلاك الطاقة المتجددة في تعزيز التنمية الاقتصادية يكون أكثر أهمية. مما يعني أن دور زيادة استهلاك الطاقة المتجددة لتعزيز التنمية الاقتصادية هو دور غير خطي. بمعنى آخر، إذا زادت دول الاتحاد الأوروبي من استهلاكها للطاقة المتجددة بأكثر من مبلغ معين (قيمة العتبة)، فإن دور استهلاك الطاقة المتجددة في تعزيز التنمية الاقتصادية يكون أكثر أهمية. مما يعني أن دور زيادة استهلاك الطاقة المتجددة لتعزيز التنمية الاقتصادية هو دور غير خطي. بمعنى آخر، إذا زادت دول الاتحاد الأوروبي من استهلاكها للطاقة المتجددة بأكثر من مبلغ معين (قيمة العتبة)، فإن دور استهلاك الطاقة المتجددة في تعزيز التنمية الاقتصادية يكون أكثر أهمية.

4- دراسة (Bulavskaya, & Reynès, 2018) بعنوان:

" Job creation and economic impact of renewable energy in the Netherlands "

تقيم هذه الدراسة الأثر الاقتصادي للتحول نحو مزيج الطاقة المتجددة في هولندا باستخدام نموذج الاقتصاد الكلي متعدد القطاعات لتقييم السياسات البيئية والطاقة (CGEM) الكينزي الجديد. وقد استوحى هذا السيناريو من تقرير أورجيندا "الطاقة المستدامة بنسبة 100٪ في هولندا بحلول عام 2030" ، والتي تم تحديدها كميا باستخدام نموذج انتقال الطاقة (ETM) الذي طورته كوينتل. باستخدام مخرجات ETM فيما يتعلق بالتغير في حصص توليد الكهرباء كمدخلات في ThreeME ، فإننا نستمد التأثير من حيث المتغيرات الاقتصادية الرئيسية (الناتج المحلي الإجمالي ، والعمالة ، والاستثمار ، والقيمة المضافة ، والأسعار ، والتجارة ، والإيرادات الضريبية ، وما إلى ذلك). نجد أن الانتقال إلى الطاقة المتجددة قد يكون له تأثير إيجابي على الاقتصاد الهولندي ، مما يخلق ما يقرب من 50000 فرصة عمل جديدة بحلول عام 2030 ويضيف ما يقرب من 1٪ من الناتج المحلي الإجمالي.

5- دراسة (Kassim, Al-Obaidi, Munaaim and Salleh, 2015) بعنوان:

" Feasibility Study on Solar Power Plant Utility Grid Under Malaysia Feed-in Tariff "

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة تمركزت حول تحديد الفرق بين كميات الطاقة الكهربائية المنتجة فعلياً من النظام الشمسي محل الدراسة وبين الكميات التي يفترض إنتاجها اعتماداً على برنامج التحليل والنماذج الافتراضية HOMER لمدة عام كامل سنة 2013 م .وتأتي أهمية هذا الأمر في محاولة لبث الطمأنينة لدى المستثمرين في هذا المشروع الواعد.

وقد خلصت الدراسة إلى أن فترة الاسترداد للنظام الشمسي المقترح قد بلغت حوالي عشر سنوات وسيبدأ بعدها المستثمرون بجني الأرباح حتى نهاية الفترة الافتراضية للمشروع والبالغة خمسة وعشرون عاماً.

6- دراسة (Heena-Naaz, 2014) تحت عنوان:

" Power Generation through Gravity and Kinetic Energy "

تهدف الدراسة إلى توليد الطاقة من خلال وسائل مختلفة، منها يستخدم مصادر الطاقة المتجددة وبعضها مصادر الطاقة غير المتجددة، والطاقة المولدة من المصادر المتجددة هي أيضا ليست مستمرة على مدار اليوم "24hrs.Therefore" أما الجاذبية هي القوة المتوفرة على الأرض في كل لحظة من الوقت، وبالتالي مع آلية مناسبة يمكن استخدامه كمصدر لتوليد الطاقة الكهربائية.

وتوصلت الدراسة إلى توقع العائدات الاقتصادية للاقتصاد الأمريكي إذا ما تم اعتماده على سياسات الطاقات المتجددة وقياس الكلف الاقتصادية إذا ما تم الاعتماد على الطاقات التقليدية، حيث إن الدراسة قد أغفلت دور الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية المستدامة بمكوناتها الثلاثة، حماية البيئة وتحقيق العائد الاقتصادي ومنه الرفاهية الاجتماعية وهو جوهر التنمية الاقتصادية المستدامة.

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

7- دراسة (Kharou, 2014) بعنوان:

"The Techno- Economical Impact of PV on–grid Systems on Security of Electrical Supply (Jericho PV System – Case Study)"

هدفت الدراسة إلى تصميم نظام شمسي متصل مع الشبكة الكهربائية المحلية باستخدام برنامج الماتلاب-(Simulink Matlab) ومن ثم تطبيقه على الحالة .ولإتمام هذا الهدف فقد تمت نمذجة كل جزء من اجزاء النظام الشمسي مثل اللوح الشمسي، منظم تتبع نقطة القدرة القصوى والمحول، وعلى جانب آخر، فقد اتبعت هذه الدراسة منهجية علمية تعتمد على بناء نموذج رياضي محوسب لنظام شمسي متصل مع الشبكة الكهربائية وذلك باستخدام برنامج الماتلاب، من أجل دراسة وتحليل الأداء الفني والاقتصادي لهذه الأنظمة مع الأخذ بعين الاعتبار تغير الظروف البيئية والبيانات المناخية المؤثرة مثل درجة الحرارة، كمية الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح.

8– دراسة (أحلام، 2013 م") بعنوان: "دور اقتصاديات الطاقة المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية دراسة مقارنة بين الجزائر، المغرب وتونس.

هدفت الدراسة إلى تقييم الآثار الاقتصادية والاجتماعية المترتبة على التحول لاقتصاديات الطاقات المتجددة من أجل الوقوف على مسار التنمية الاقتصادية المستدامة في الدول المغاربية كونها اعتمدت منذ سنوات طويلة على مصادر الطاقات الأحفورية الناضبة في تمويل تنميتها. اتبعت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال وصف الجوانب المتعلقة بموضوع الطاقات المتجددة بقصد التعرف على مختلف بدائل الطاقة في الدول المغاربية وتحليل مدى مساهمة الطاقات المتجددة في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة .كما وتم أيض اً الاعتماد على المنهج المقارن من أجل تسليط الضوء على كل من اقتصاد الجزائر، المغرب وتونس في عملية المقارنة بين مختلف الاستراتيجيات الوطنية والسياسات وبرامج الطاقة لهذه الدول، ومدى استجابة اقتصاداتها للنظم الطاقة البديلة ومساهمتها في تحقيق التنمية الاقتصادية المستدامة.

الإطار النظري للبحث

ترتبط الطاقة بعملية التنمية ارتباطاً وثيقاً من حيث إنها المصدر الأساسي للقدرة على أداء جميع أنواع الأعمال الذهنية والجسدية والآلية، ولما كان العمل يشكل القاعدة الأساسية لعملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية فإن توفر الطاقة بالشكل المناسب وبالكميات المطلوبة لأداء العمل يعد شرطا ضروريا لإحداث التنمية (صالحي، صالح ، 2008: 89)، ويعتبر توافر خدمات الطاقة اللازمة لتلبية الاحتياجات البشرية ذو أهمية قصوى بالنسبة للركائز الأساسية الثلاثة للتنمية المستدامة .ويؤثر الأسلوب الذي يتم به إنتاج هذه الطاقة وتوزيعها واستخداما على الأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والبيئية لأي تنمية متحققة.

دور الطاقات المتجددة في تحقيق البعد الاقتصادي:

أدى تزايد الطلب على الطاقة استجابة للتصنيع والتمدن وراء المجتمع إلى توزيع عالمي لاستهلاك الطاقة الأولية توزيعا شديد التفاوت، فاستهلاك الفرد الواحد من الطاقة في اقتصاديات السوق الصناعية يعادل ثلاث أرباع الطاقة الأولية في العالم ككل (محمد كامل، 215، 1987) وتعتمد التنمية الاقتصادية على توافر خدمات الطاقة اللازمة سواء لرفع وتحسين الإنتاجية أو للمساعدة على زيادة الدخل المحلي من خلال تحسين التنمية الزراعية وتوفير فرص عمل خارج القطاع الريفي .ومن المعلوم أنه بدون الوصول إلى خدمات طاقة ومصادر وقود حديثة يصبح توفر فرص العمل وزيادة الإنتاجية وبالتالي الفرص الاقتصادية المتاحة محدودة بصورة كبيرة.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

يساعد توفر هذه الخدمات على إنشاء المشاريع الصغيرة وعلى القيام بأنشطة معيشية وأعمال خاصة، ويعتبر الوقود كذلك ضروريًا للعمليات التي تحتاج إلى حرارة، ولأعمال النقل وللعديد من الأنشطة الصناعية، ويضاف إلى هذا أن واردات الطاقة تمثل حاليا من منظور ميزان المدفوعات أحد أكبر مصادر الديون الأجنبية في العديد من الدول الأكثر فقراً بالإضافة إلى دور مشاريع الطاقات المتجددة في استحداث الوظائف الخضراء، حيث تلعب مشاريع الطاقات المتجددة دوراً بارزاً في استحداث فرص العامل الدائمة (تقرير مكتب العمل الدولي، 2005 :3)

حيث يمكن أن تشجع السياسات الاقتصادية الكلية، وكذلك سياسات التنمية القطاعية، بروز مبادرات اقتصادية جديدة تتماشى مع التنمية المستدامة عن طري الحوافز التي تعزز أنماط أكثر استدامة من الاستهلاك والإنتاج على الصعيد الوطني، كما يمكن أن يساهم تشجيع القطاعات الجديدة غير الملوثة، ولاسيما خدمت وإنتاج المنتجات الملائمة للبيئة، والبحث عن بدائل الطاقة غير التقليدية في تحويل توجه الأنشطة الاقتصادية باتجاه استحداث الوظائف في القطاعات المستدامة بيئياً.

- **خصائص النماذج الافتراضية:**

هناك مجموعة من الخصائص للنماذج الافتراضية المحوسبة كما ذكرها (نصر الله ، 7، 2010).

1- تعبر النماذج الافتراضية المحوسبة عن أنشطة محددة الأهداف.
2- يتم بناء البرامج القائمة على الواقع الافتراضي على أساس من المرونة وسهولة التحكم.
3- تسمح برامج النماذج الافتراضية المحوسبة للمتدربين بتغيير ظروفهم وأوضاعهم وطريقة تعلمهم من خلال هذه البرامج.
4- يختلف مستوي الأداء من متدرب إلى آخر، ولكن في النهاية تضمن هذه البرامج تحقق الأهداف التي وضع البرنامج من أجلها.
5- تسمح النماذج الافتراضية المحوسبة بالتنويع في أساليب التقويم والاستفادة من نتائج التقييم كتغذية راجعة للمعلم لتوجيه عملية تقديم المحتوي.

- **ويري الباحث أنه يمكن إضافة خصائص أخري للنماذج الافتراضية المحوسبة وهي:**

1- تقدم النماذج الافتراضية المحوسبة سلسلة من الأحداث الواضحة للمتعلم مما يتيح له فرصة المشاركة الإيجابية في أحداث البرنامج.
2- تقدم النماذج الافتراضية المحوسبة للمتعلم العديد من الاختيارات التي تناسبه.
3- برامج النماذج الافتراضية المحوسبة تستعين بالصور والرسوم الثابتة والمتحركة الواضحة والدقيقة التي تساعد المتعلم على فهم وتخيل الواقع.
4- توجه النماذج الافتراضية المحوسبة المتعلم التوجيه السليم لدراسة تعتمد على تحكم المتعلم في بيئة التعلم مع توفير قاعدة كبيرة من المعلومات التي يمكن أن يلجأ إليها لتعاونه في فهم الموضوع محل الدراسة.

- **إجراءات بناء النماذج الافتراضي المحوسب**

تنفيذ النموذج الافتراضي يشمل ثلاث خطوات:

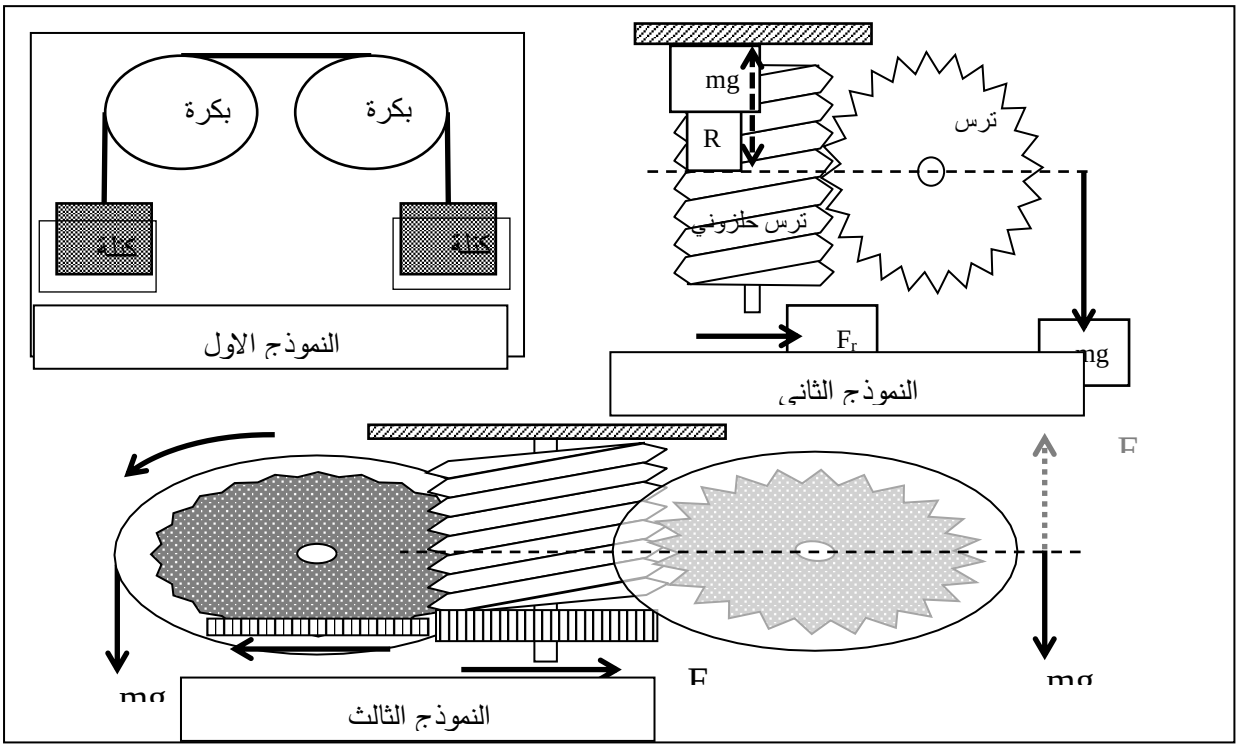
أولا: تصميم النموذج: ويبدأ بتكوين نموذج أولى، ثم تكوين نموذج ثاني، وبالتالي تحليل عيوب النموذج الثاني، ثم أخيراً تكوين نموذج ثالث

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

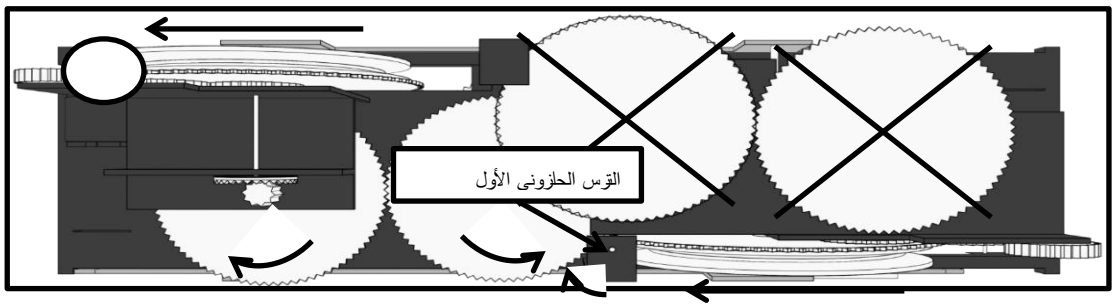
International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

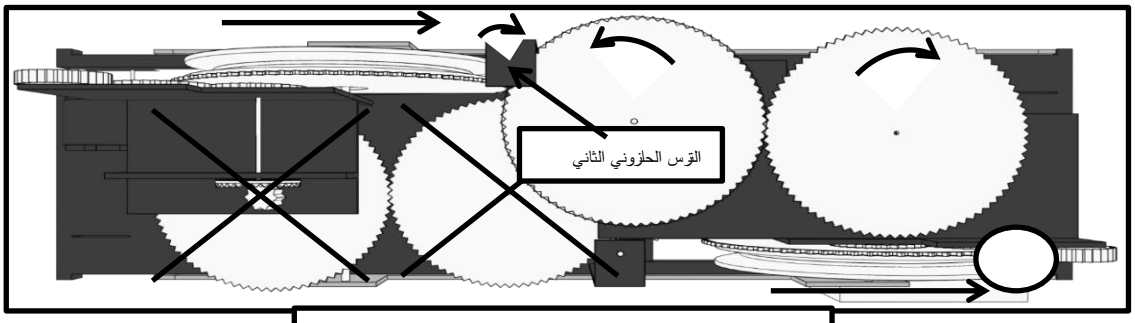
ثانيا: تطوير النموذج: كما في الشكل التالي:



شكل رقم (1) تطوير النموذج من الشكل الأول إلى الثالث.

المصدر: من إعداد الباحث

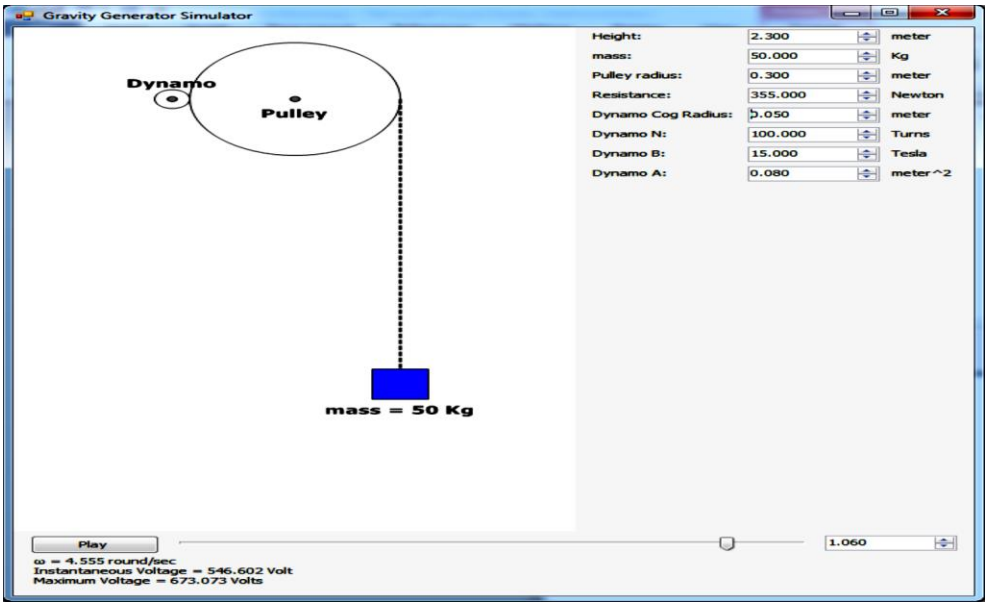




شكل رقم (2) الشكل العام للنموذج

المصدر: من إعداد الباحث

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022



شكل رقم (3) واجهة نموذج المحاكاة

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات البرنامج

ثالثاً: الوصف الرياضي لحركة النظام:

أ. تحديد العوامل المؤثرة في إنتاج الطاقة بشكل مباشر (Simple Factors)

ب. تحديد العوامل المركبة المؤثرة في إنتاج الطاقة (Complex Factor)

ج. اشتقاق الشكل النهائي للعلاقة بين المتغيرات وفرق الجهد الناتج.

أدوات البحث

تم استخدام الملاحظة والرصد كأداة من أدوات البحث العلمي، حيث تم استخدام نظام الرصد المكثف حيث يجري قياس الانبعاثات الناتجة من المولد بطريقة مستمرة أو متتابعة بمعدل يتراوح بين 3 إلى 24 عينة يومياً، ويستخدم ذلك عندما تكون ظروف التشغيل غير ثابتة والغرض هو تحديد كمية الانبعاثات في أوقات حقيقة تصل فيها الانبعاثات إلى الحدود القصوى. وتم الرصد باستخدام جهازEnera 2000-gas analyzer وتم حساب متوسطات انبعاثات الغازات الناتجة عن احتراق وقود البنزين ومقارنتها بالحدود المسموح بها في قانون البيئة المصرية رقم 4 لسنة 1994 واللائحة التنفيذية وتعديلاتها الصادرة في سنة 2005.

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

نتائج البحث

التحليل الاحصائي للنتائج

الجدول يوضح الارتباط لبيرسون و kendall's Tau بين متغيرات المولد المقترح وفرق الجهد

جدول (1) الارتباط لبيرسون و kendall's Tau بين متغيرات المولد المقترح وفرق الجهد

المتغيرات	معامل ارتباط بيرسون	معامل ارتباط كندال Tau	نوع الارتباط
فرق الجهد/الارتفاع	0.986**	1.000	طردي تام
فرق الجهد/نصف القطرR	0.708-	1.000-	عكسي تام
فرق الجهد/المقاومة	0.966-	1.000-	عكسي تام
فرق الجهد/الكتلة	0.951	1.000	طردي تام
فرق الجهد/مساحة سطح الملف	1.000	1.000	طردي تام
فرق الجهد/كثافة الفيض المغناطيسي B	1.000	1.000	طردي تام
فرق الجهد/عدد لفات الملف N	1.000	1.000	طردي تام

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات البرنامج SPSS-V28

جدول (2) اختبار (T–test) للانبعاثات لمولد البنزين والحدود المسموح بها وفقا لقانون البيئة رقم4 لسنة 1994

(independent T-test)			
نوع تلوث الهواء	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدالة sig	الدلالة
أول اوكسيد الكربون (CO)	3.051	0.021	معنوي
ثاني اوكسيد الكبريت (SO2)	4.592	0.003	معنوي
اكاسيد النتروجين (NO)	0.172	0.471	غير معنوي
الجسيمات العالقة particulate	3.463	0.012	معنوي

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات البرنامج SPSS–V28

جدول (3) اختبار ت (independent T–test) للانبعاثات لمولد البنزين والمولد المقترح

(independent T-test)			
نوع تلوث الهواء	قيمة ت المحسوبة	مستوى الدالة sig	الدلالة
أول اوكسيد الكربون (CO)	214.739	0.000	معنوي
ثاني أوكسيد الكربون (Co2)	41.928	0.000	معنوي
ثاني اوكسيد الكبريت (SO2)	7.348	0.005	معنوي
اكاسيد النتروجين (NO)	61.191	0.000	معنوي
الجسيمات العالقة particulate	29.394	0.000	معنوي

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على مخرجات البرنامج SPSS–V28

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

المولد يستهلك/1 لتر بالساعة بنزين وبالسعر الرسمي (6.75) جنيه مصري وفقا لسعر الوقود سنة 2018 أي يحتاج 24 لتر بنزين خلال 24 ساعة بتكلفة 162جنيه مصري يوميا، ويستهلك لتر زيت في الاسبوع وسعر لتر زيت المحرك (20W50) 45جنيه مصري بالأسبوع بينما يستلك مولد الطاقة المتجددة 4 لتر في الشهر (زيت V140) سعر اللتر 200 جنيه مصري.

يتبين من الجدول السابق أن تكلفة توليد واحد كيلو بالطاقة المتجددة هي مجدية اقتصادياً إذ تكون التكلفة 43 جنيه باليوم تدفع عن تكاليف المنظومة مقارنة بالمولد الذي يعمل بالطاقة التقليدية) البنزين (التي تكلف (113) جنيه تدفع يومياً، وهذا دون حساب تكلفة سعر المولد الاحتياطي التي تعمل بالتناوب مع المولد الأول لمدة (24) ساعة المقررة فضلاً عن عدم حساب تكلف النقل للزيت والبنزين، والصيانة الدورية.

والتكاليف الناتجة من معالجة أو إزالة آثار التلوث الذي تحدثه المولدات نتيجة حرق الوقود وتلوث البيئة من نبات وحيوان وتربة ومياه فضلاً عن تأثيرها في صحة الإنسان.

جدول (4) حساب التكلفة الدفترية خلال 5 سنوات للمولد الكهربائي الذي يعمل بالبنزين

البيان	التكلفة	مصروف الاستهلاك	مجمع الاستهلاك	القيمة الدفترية
نهاية السنة الأولى	4500	792	792	3708
نهاية السنة الثانية	4500	792	1584	2952
نهاية السنة الثالثة	4500	792	2367	2133
نهاية السنة الرابعة	4500	792	3168	1332
نهاية السنة الخامسة	4500	792	3960	540

المصدر: من إعداد الباحث

$$\text{قسط الاهلاك} = \frac{\text{التكلفة – القيمة التخريدية}}{\text{العمر الإنتاجي للآلة}}$$

القيمة الافتراضية للتخريد = 12% 4500 * 12% = 540

$$\text{قسط الاهلاك} = \frac{4500 - 540 = 3960}{5} = 792$$

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

جدول (5) التكلفة الدفترية خلال 5 سنوات للمولد الكهربائي الي يعمل بطاقة الجاذبية محل الدراسة

البيان	التكلفة	مصروف الاستهلاك	مجمع الاستهلاك	القيمة الدفترية
نهاية السنة الأولى	14429	2020	2020	12409
نهاية السنة الثانية	14429	2020	4040	10389
نهاية السنة الثالثة	14429	2020	6060	8369
نهاية السنة الرابعة	14429	2020	8080	6349
نهاية السنة الخامسة	14429	2020	10100	4329

المصدر: من إعداد الباحث

$$\text{قسط الاهلاك} = \frac{\text{التكلفة – القيمة التخريدية}}{\text{العمر الإنتاجي للآلة}}$$

القيمة الافتراضية للتخريد = 30%

$$4329 = 30\% * 14429$$

$$\text{قسط الاهلاك} = \frac{10100 = 4328 - 14429}{5} = 2020$$

جدول (6) حساب التكلفة اليومية خلال 5 سنوات للمولد الكهربائي الي يعمل بوقود البنزين محل الدراسة

البيان	القيمة الدفترية	تكلفة الوقود والزيوت السنوية	التكلفة الكلية لسعر المولد مع تكلفة تشغيل المولد السنوية	التكاليف اليومية
نهاية السنة الاولى	3708	40860	44568	123
نهاية السنة الثانية	2952	40860	43812	121
نهاية السنة الثالثة	2133	40860	42993	119
نهاية السنة الرابعة	1332	40860	42192	117
نهاية السنة الخامسة	540	40860	41400	115

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية www.petroleum.gov.eg

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

جدول (7) حساب التكلفة الدفترية خلال 5 سنوات للمولد الكهربائي الي يعمل بطاقة الجاذبية محل الدراسة

البيان	التكلفة	تكلفة الوقود والزيوت السنوية	التكلفة الكلية لسعر المولد مع تكلفة تشغيل المولد السنوية	التكاليف اليومية
نهاية السنة الأولى	12409	1100	12509	34
نهاية السنة الثانية	10389	1100	11489	31
نهاية السنة الثالثة	8369	1100	9469	26
نهاية السنة الرابعة	6349	1100	4749	13.5
نهاية السنة الخامسة	4329	1100	4529	15

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية www.petroleum.gov.eg

جدول (8) مقارنة استهلاك البنزين والزيوت السنوي خلال 5 سنوات للمولد الطاقة التقليدية والطاقة المتجددة محل الدراسة وفقا لأسعار وزارة البترول من 2015 إلى 2019 (وزارة البترول والطاقة 2019)

	أسعار البنزين وزيت المحركات والتروس وفقا لأسعار وزار البترول			مولد الطاقة التقليدية (البنزين) في السنة			مولد الطاقة المتجددة (الجاذبية) في السنة		
السنة	سعر لتر البنزين	سعر لتر الزيت 20W50	سعر لتر الزيت V140	بنزين	زيت	المجموع	بنزين	زيت	المجموع
2015	2.60	23	25	22464	1104	23568	-	300	300
2016	3.60	23	25	31104	1104	32208	-	300	300
2017	5	33	38	43200	1584	44748	-	456	456
2018	6.75	45	50	58320	2160	60480	-	600	600
2019	6.75	45	50	58320	2160	60480	-	600	600

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية www.petroleum.gov.eg

المقارنة من الناحية البيئية والتأثير على الصحة:

جدول (9) مواصفات نوعية الهواء للحدود الوطنية المقترحة (وزارة البيئة)

فترة التعرض	المحدد	الملوثات
24 ساعة	100 (ميكروغرام/م^3)	TSP الجسيمات العالقة
24 ساعة	160 (جزء بالمليون)	SO2 ثاني اوكسيد الكبريت
24 ساعة	250 (جزء بالمليون)	CO اول اوكسيد الكربون
24 ساعة	300 (ميكروغرام/م^3)	No
24 ساعة	1.5 (ميكروغرام/م^3)	Pb رصاص

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية www.petroleum.gov.eg

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

جدول (10) معدل الأكسجين ونسبة الهواء الزائدة وكفاءة الاحتراق لمولد يعمل بالبنزين محل الدراسة

القراءات	الاكسجين	نسبة الهواء الزائدة	كفاءة الاحتراق
الأول	11	110	72
الثاني	8	85	80
الثالث	7.5	79	84
الرابع	8	79	72

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

جدول (11) المعدلات خلال أربع قراءات لتراكيز اول اوكسيد الكربون (CO) بوحدات (ppm) لمولد البنزين

نوع الوقود.. القراءات	البنزين	الديزل
	المعدل	المعدل
الأول	263	220
الثاني	260	174
الثالث	266	188
الرابع	263	133

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

جدول (12) المعدلات خلال اربع قراءات لتراكيز ثاني أوكسيد الكربون (co2) بوحدات (ppm) لمولد البنزين

نوع الوقود. القراءات	البنزين	الديزل
	المعدل	المعدل
الأول	7.2	5.85
الثاني	8	4.61
الثالث	7.9	6.3
الرابع	7.9	5.25

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

جدول (13) المعدلات خلال أربع قراءات لتراكيز ثاني اوكسيد الكبريت(SO2) بوحدات (ppm) لمولد البنزين

نوع الوقود.... القراءات	البنزين	الديزل
	المعدل	المعدل
الأول	96	31
الثاني	128	30
الثالث	64	22
الرابع	96	25

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

جدول (14) الحد الأدنى والأعلى والمعدلات الشهرية لتراكيز اكسيد النيتروجين (NO) بوحدات (ppm) لمولد البنزين

نوع الوقود.... القراءات	البنزين	الديزل
	المعدل	المعدل
الأول	312	309
الثاني	315	300
الثالث	294	288
الرابع	315	231

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

جدول (15) تراكيز الجسيمات العالقة بوحدات (ppm) لمولد الكهرباء المقارن محل الدراسة باستخدام الطاقة التقليدية

نوع الوقود.... القراءات	البنزين	الديزل
	المعدل	المعدل
الأول	120	140
الثاني	110	100
الثالث	130	100.3
الرابع	120	100.2

المصدر: من اعداد الباحث–جهاز قياس العوادم Enera 2000–gas analyzer –معهد التبين للدراسات المعدنية

تحليل نتائج فروض البحث

نتيجة الفرض الاول:

نرفض الفرض الصفري Null Hypothesis رقم 1 ونقبل الفرض البديل حيث اسفرت النتائج الإحصائية عن وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة التقليدية والتأثير على صحة الإنسان وتدهور البيئة عند مسوي دلالة sig (0.000).

حيث أن المتوسط الحسابي لنسب ملوثات الهواء للمولد الذي يعمل بالبنزين كانت أكبر من النسب المحددة من وزارة البيئة بشكل ملحوظ.

نتيجة الفرض الثاني:

نرفض الفرض الصفري Null Hypothesis رقم 2 ونقبل الفرض البديل حيث أسفرت النتائج الإحصائية عن وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام طاقة الجاذبية والحد من تلوث الهواء، عند مسوي دلالة sig (0.000).

حيث أن المتوسط الحسابي للملوثات الهواء اليومية للمولد الذي يعمل بالبنزين كانت أكبر بشكل ملحوظ من المولد الذي يعمل بطاقة الجاذبية.

نتيجة الفرض الثالث:

نرفض الفرض الصفري Null Hypothesis رقم 3 ونقبل الفرض البديل حيث اسفرت النتائج الإحصائية عن وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام الطاقة الناتجة عن الجاذبية وبين خفض التكاليف البيئية عند مسوي دلالة sig (0.000) ،

حيث أن المتوسط الحسابي للتكاليف اليومية للمولد الذي يعمل بطاقة الجاذبية كانت (27.0833 ج) وهي اصغر من متوسط التكلفة اليومية للمولد الذي يعمل بالبنزين حيث كان (120.1667ج)

نتيجة الفرض الرابع:

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

نرفض الفرض الصفري Null Hypothesis رقم 4 ونقبل الفرض البديل حيث اسفرت النتائج الإحصائية عن وجود ارتباط تام بين استخدام طاقة الجاذبية وإنتاج الطاقة الكهربائية وذلك عن طريق نتائج الفروض الفرعية بين المتغيرات وفرق الجهد الكهربائي.

الفروض الفرعية:

- وجود ارتباط طردي تام بين ارتفاع البكرة عن سطح الارض وفرق الجهد، حيث أن العلاقة طردية بين ارتفاع البكرة عن سطح الارض وفرق الجهد عند الوصول إلى أعلى ارتفاع.
  - عندما يكون الارتفاع (H)5 يتم توليد 496.2 فولت.
  - وعندما يكون الارتفاع (H)0.25 يتم توليد 110.95 فولت.
- وجود ارتباط عكسي تام بين نصف قطر البكرة وفرق الجهد: حيث أن العلاقة عكسية بين نصف قطر البكرة وفرق الجهد
  - عندما يكون نصف ال قطر R 0.05 يكون فرق الجهد ε =673.07 فولت.
  - وعندما يكون نصف ال قطر R (1) يكون فرق الجهد ε =33.65 فولت.
- وجود ارتباط عكسي تام بين المقاومة (قوة الاحتكاك–ومقاومة الهواء) وفرق الجهد عند مستوى. حيث أن العلاقة عكسية بين المقاومة وفرق الجهد:
  - عندما تكون المقاومة (0) يكون فرق الجهد ε =641.16 فولت.
  - وعندما تكون المقاومة(499) يكون فرق الجهد ε = 0فولت.
- وجود ارتباط طردي تام بين الكتلة(الوزن) وفرق الجهد عند مستوى دلالة. حيث أن العلاقة طردية بين الكتلة وفرق الجهد:
  - عندما تكون الكتلة (43) يكون فرق الجهد ε =254.51 فولت.
  - وعندما تكون الكتلة (100) يكون فرق الجهد ε = 512.02 فولت.
- وجود ارتباط طردي تام بين مساحة سطح الملف وفرق الجهد: حيث أن العلاقة طردية بين مساحة سطح الملف وفرق الجهد:
  - عندما تكون مساحة سطح الملف (0.0125) يكون فرق الجهد ε =52.58فولت.
  - وعندما تكون مساحة سطح الملف (0.25) يكون فرق الجهد ε =1051.68 فولت.
- وجود ارتباط طردي تام بين كثافة الفيض المغناطيسي حول قلب المولد وفرق الجهد. حيث أن العلاقة طردية بين كثافة الفيض المغناطيسي حول قلب المولد وفرق الجهد:
  - عندما تكون الكثافة (1.5) يكون فرق الجهد ε =33.65فولت.
  - وعندما تكون الكثافة (30) يكون فرق الجهد ε =673.07 فولت.
- العلاقة بين عدد لفات الملف وفرق الجهد: وجود ارتباط طردي تام بين عدد لفات الملف وفرق الجهد المولد وفرق الجهد:
  - عندما تكون عدد لفات الملف (5) يكون فرق الجهد ε = 16.83فولت
  - وعندما تكون عدد لفات الملف (100) يكون فرق الجهد ε =336.54 فولت.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

ISSN 2537_ 0715
IJSRSD (2022): Volume 5, Issue 2, June 2022
Received: April 2022, Accepted: May 2022

International Journal of Scientific
Research and Sustainable Development

التوصيات

1-الاستفادة من نظم النماذج الافتراضية البرمجية في البحث العلمي واعداد التجارب المعملية حتى يسهل على الباحث الوصل إلى نتائج بطريقة يسيرة.

2-التركيز على أهمية نماذج الواقع الافتراضي البرمجية ودورها في ادارة التجارب من دون الإضرار بالنظم الحقيقية أو تعطيلها، إذ تكون التجربة مع النظام الحقيقي مكلفة جداً.

3-ضرورة استخدام أسلوب النماذج الافتراضية بالحاسوب في مجال التعليم والتعلم لما لها من أهمية في ملاحظة السلوك الديناميكي للأنظمة المعقدة المتفاعلة. إذ تتيح النماذج الافتراضية الإمكانية للتعامل مع ديناميكية العملية المعقدة جدا والممثلة بواسطة أكثر النماذج الرياضية صلابة مثل البرمجة الخطية ونماذج القيم الدنيا والعليا.

4-استخدام النماذج الافتراضية الحاسوبية في مقارنة تصاميم بديلة مقترحة (أو سياسات تشغيل بديلة للنظام) لاختيار البديل الملائم لمقابلة المتطلبات المحددة.

5- تشجيع إجراء البحوث المستفيضة حول استخدام الطاقة المتجددة (طاقة الجاذبية) في المستقبل للجهات ذات العلاقة بالطاقة المتجددة وتطوير النماذج المقترحة والمحاولة من الاستفادة من تطبيقها عملياً.

6- الاهتمام بأنواع الطاقة المتجددة الأخرى كطاقة الرياح والطاقة الشمسية وغيرها، في استخدامها في مختلف المجالات وذلك لكونها طاقة نظيفة تحافظ على البيئة ومواردها.

7-الاستفادة من دمج اواع مختلفة من الطاقة المتجددة مع طاقة الجاذبية مثل الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح وذلك لإمداد النموذج بالحركة الأولى عن ريق ملئ بطاريات الطاقة.

8- للتغلب على عوامل مقومة الحركة مثل الاحتكاك من الممكن تعزيز النموذج بدائرة كهربائية تعمل على تشغيل وفصل قوة مغناطيسية لجذب كتلة الوزن عند الارتفاع وفصلها عند الوصول لأدنى نقطة.

9-الاستفادة من أنواع الطاقة المتجددة الأخرى مثل الطاقة الشمسية في تشغيل الدائرة الكهربائية لجذب طرفي الأوزان.

10- استبدال الترس الكبير بترس أكبر وأخف مما سيزيد من عدد اللفات وذلك سيؤدي إلى زيادة كفاءة الجهاز من خلال تعويض الفقد في الطاقة بعدد اللفات الزائدة.

11- فتح آفاق جديدة في مجال إنتاج الكهرباء لتكون منطلقًا للبحث عن مصادر طاقة متجددة وقليلة التكلفة وفعالة لدرجة إمكانية استخدامها على نطاق واسع، إضافة إلى إمكانية حل العديد من المشكلات المتعلقة باستخدام الطاقة المتجددة.

المراجع

1- الإمام، محمود محمد (2006)، "**السكان والموارد والبيئة والتنمية، التطور التاريخي، الموسوعة العربية للمعرفة من أجل التنمية المستدامة**، المجلد الأول، الدار العربية للعلوم – ناشرون بموجب اتفاق مع منظمة اليونسكو والأكاديمية العربية للعلوم، الطبعة الأولي، بيروت.

2- تقرير مكتب العمل الدولي (2005)، **تعزيز التنمية المستدامة لتحقيق سبل عيش مستدامة**، البند الثاني من جدول الأعمال الدورة 294، جنيف، نوفمبر 2005.

3- حماد، طارق، وأمين، محمود، والسيسي، حنان (2019)، "**أثر إحلال ضريبة القيمة المضافة محل ضريبة المبيعات على التنمية المستدامة بالتطبيق على الشركة القابضة للصناعات الدوائية**"، كلية الدراسات العليا والبحوث البيئية، جامعة عين شمس.

4- الحمد، رشيد، صبار، محمد سعيد (1979)، "**البيئة ومشكلاتها**"، سلسلة كتب ثقافية يصدرها المجلس الوطني للثقافة، الكويت.

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا
Academy of Scientific Research & Technology

5- الحيلة، محمد(2003)، "**الألعاب التربوية وتقنيات إنتاجها**"، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، ط2، عمان.

رامي زيدان (2009)، "**أمن الطاقة**" http://www.aliqtisadi.com/index.php?mode=article&id=2118

6- راؤول، أحمد (2012)، "**صناعات الطاقة المتجددة بألمانيا والتوجه لمشاريع الطاقة المتجددة كمرحلة لتأمين إمدادات الطاقة الأحفورية وحماية البيئة "حالة مشروع ديزرتاك**" مطبوعات الملتقي العلمي الأول حول سلوك المؤسسات الاقتصادية في ظل رهانات التنمية المستدامة والعدالة الاجتماعية، ورقلة، ص140.

7- السعدي، أحمد (1983)، "**مصادر الطاقة ورقة الأوبك**، الكويت، ص 49-50.

8- شوفيلد، آلان (1995)، "**النماذج الافتراضية في التدريب الإداري**"، ترجمة محمد حربي حسن، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر.

9- صالحي، صالح (2008)، **التنمية الشاملة المستدامة والكفاءة الاستخدامية للثروة البترولية**، بحوث وأوراق عمل الملتقى الدولي حول التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، الجزء الأول، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير –جامعة سطيف، المنعقد . أبريل2008 ، ص89

10-عباسي، مصطفى عبد اللطيف (2004)، "**حماية البيئة من التلوث**"، ط1، دار الوفاء للطباعة والنشر، الاسكندرية.

11-عبد الحميد، محمد (2005)، "**البحث العلمي في تكنولوجيا التعليم**" الطبعة الأولي، القاهرة: عالم الكتب.

12-عطية، طارق إبراهيم الدسوقي(2009)، " **الأمن البيئي :النظام القانوني لحماية البيئة**، دار الجامعة الجديدة، الإسكندرية، ، ص206

13-المكاوي، على محمد (1995)، "**البيئة والصحة**"، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

15- Bulavskaya, T., & Reynès, F. (2018). Job creation and economic impact of renewable energy in the Netherlands. *Renewable Energy*, *119*, 528-538.

16- De Menezes, L. M., Wood, S., & Gelade, G. (2010). The integration of human resource and operation management practices and its link with performance: A longitudinal latent class study. *Journal of operations Management*, *28*(6), 455-471.

17- Dhingra, A. (2022). Efficient Renewable Energy Systems. *Design and Development of Efficient Energy Systems*, 215-227.

18- Dilworth, T.B., (1996). Operation Management, Mcgraw – Hill ,New York , Second Edition.

19- Erikson, I and Reijonen, P (1990): Training Computer Supported Work by Simulation, Education and Computing, Vol (6), No 94, pp.165-179.

20- Gudworth, A.L: Simulations and Games In: Husen, Torsten and Postlethwaite, T. Neville (eds). (1994). International Encyclopedia of Education, vol, 9. Oxfrod: Pergamon. p.5472.

21- Hassenforder, J. (1986). The International Encyclopedia of Education: Research and studies. 10 vol.: vol. 1 à 9; vol. 10.

22- Ivers, K. S. (1994). *The effects of computer-based cooperative, competitive, and individualistic learning conditions on adult learners' achievement and near-transfer performance* (Doctoral dissertation, University of South Florida).

23- Lierman, B. (1994). How to develop a training simulation. *Training & Development*, *48*(2), 50-53.

24- Mathew, R., Mehbodniya, A., Ambalgi, A. P., Murali, M., Sahay, K. B., & Babu, D. V. (2022). In a virtual power plant, a blockchain-based decentralized power management solution for home distributed generation. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, *49*, 101731.

25- Meier, R. C., Newell, W. T., & Pazer, H. L. (1969). Simulation in business and economics, Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

26- RAVINDRA KRISHNAMURTHY & FILED NDER GENERAL ‹DESIGN ‹ENERGY SYSTEMS OCTOBER 1, 2015
27- Smith, S. B. (1994). *Computer based production and inventory control*. Prentice Hall PTR.
28- Wang, Q., & Wang, L. (2020). Renewable energy consumption and economic growth in OECD countries: A nonlinear panel data analysis. *Energy*, *207*, 118200.

Summary

A PROPOSED VIRTUAL MODEL FOR RENEWABLE ENERGY TO SUPPORT SUSTAINABLE ECONOMIC DEVELOPMENT

Nouraldeen, M. M. (1) Elgomaty, H. A. M. (2)

1) Faculty of Graduate Studies and Environmental Research, Ain Shams University
2) Benghazi University-Faculty of Economics-Economy Department

The study aimed to use a new type of renewable energy that is not polluted to the environment and security for human health and cost, And in this study was designed a system simulation software for gravity energy is a generator that works on electricity production and being a source of safe sources of energy for human health and the environment, The analytical descriptive approach was used by describing the aspects related to the subject of renewable energies in order to identify the various alternatives to energy and the contribution of renewable energy (geothermal energy) in the production of electricity and economic development, monitoring have been used as a scientific research tool. An intensive monitoring system has been used to measure emissions from the generator continuously or sequentially at a rate of 3 to 24 samples per day. This is used when operating conditions are not constant. Real times when emissions reach maximum limit, Monitoring was carried out using the Enera 2000-gas analyzer. The average emissions of gases resulting from combustion of gasoline fuel were calculated and compared to the limits allowed in the Egyptian Environment Law No. 4 of 1994 and the Regulations and its amendments issued in 2005, The study concluded that there is a statistically significant relation between the use of gravity energy and the reduction of air pollution. There is also a statistically significant relationship between the use of conventional energy and the effect on human health and environmental degradation. There is also a statistically significant relationship between the use of energy from Gravity and the reduction of environmental costs, The research also recommended the use of the simulation systems in scientific research and the preparation of laboratory experiments to facilitate the researcher to link to the results easily, and benefit from the integration of different types of renewable energy with gravity energy such as solar energy or wind energy to provide the model the first movement by filling Power batteries.