الجدوى الاقتصادية لإنتاج الكهرباء من أحد المصادر غير التقليدية

ريهام أحمد محمد أحمد[١]– طارق عبد العال حماد[٢]– يس محمد إبراهيم[٣]
١) طالبة دراسات عليا، معهد الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس ٢) كلية التجارة، جامعة عين شمس ٣) هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء

المستخلص

هدف البحث الى أهمية الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية لها اهمية كبيرة على المدى البعيد، خصوصاً ان مسألة تنويع وتأمين مزيج الطاقة (فحم، غاز طبيعى، نووى، طاقة متجدد: شمس ومياه ورياح) صارت ضرورة لتقليل المخاطر الاقتصادية والفنية المرتبطة بالإعتماد على مصدر واحد للطاقة، واللجوء الى بناء مفاعلات الطاقة النووية كونها الأرخص كلفة، والأنظف، والأكثر جدوى مع ارتفاع اسعار الوقود الاحفوري وقرب نضوبه وعدم توافر الطاقات الجديدة علي مدار الساعة، ويستخدم البحث المنهج الوصفى التحليلى ومنهج المقارنة وتم الاعتماد على الاحصاء الرياضى حيث تمت دراسة المراجع والمصادر العلمية المتخصصة فى مجال الطاقة النووية، واعتمد البحث على استخدام اداة وهى استمارة الاستبيان وهى عبارة عن ثلاثة محاور: وهى محور انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية أولا: بالنسبة لتكلفة الإنشاء وثانيا: بالنسبة لتكلفة الإنتاج ومحور قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية ومحور أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء، وتم تطبيق الاستبيان على عدد (٣٠) متخصص فى مجال الطاقة النووية. وتوصل الى عدة نتائج وهى:

١– الحفاظ على موارد الطاقة من البترول والغاز الطبيعي، وتعظيم القيمة المضافة من خلال استخدام البترول والغاز الطبيعى كمادة خام لا بديل لها فى الصناعات البتروكيميائية والأسمدة.
٢– فالطاقة النووية هى أحد مصادر الطاقة النظيفة بجانب المصادر المتجددة وتلعب دورا بارزا كأحد الحلول الجوهرية لتقليل انبعاثات الكربون ولمجابهة ظاهرة الاحتباس الحراري.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

ويوصى البحث الى:

١- لا يجب النظر الى استخدام التكنولوجيا النووية على انها مجرد الحصول على سلعة نووية والتدريب على استخدامها ، ولكن يجب النظر اليها على انها اقتحام علمى شامل من اجل التقدم... اذ ان الطاقة النووية اصبحت محور الآمال للعبور من مرحلة استخدام المصادر الاحفورية الى مصادر متنوعة للطاقة من أجل تأمين مصادرها

٢- يجب النظر الى البرنامج النووى فى اطار منظومة متكاملة الأبعاد تشمل النواحى الاستراتيجية الوطنية والعلمية الاكاديمية والتطبيقية والاقتصادية والتنموية بالإضافة الى ضوابط الامن والامان.

المقدمة

تعد الطاقة هى المحرك الرئيسى لدفع عجل التنمية الاقتصادية والاجتماعية للافراد والمجتمعات ، واليوم تسعى معظم الدول النامية بقوة لتطوير مجتمعاتها مما نتج عنه ارتفاع حاد فى الطلب على الطاقة ، ولذلك تشير التقديرات الى انه من المتوقع ان يتضاعف الاستهلاك العالمى بحلول عام ٢٠٥٠ .

تأتى معظم الطاقة اللازمة لادارة المصانع وتزويد الالات بالوقود وإنارة وتدفئة المنازل عن طريق حرق الوقود التقليدى (الاحفورى) من بترول وفحم وغز طبيعى لتوليد الكهرباء، وتوصف هذه المواد الاحفورية بأنها ناضبة حيث يتم استهلاكها بسرعة فائقة مما ينذر بأنها ستستنزف خلال فترة محددة وبالتالى سلب حق الاجيال القادمة من الانتفاع بها . لذا يتطلب الوفاء باحتياجات الاجيال المستقبلية من الطاقة وتطوير منظومات تعتمد على مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح من المصادر التى تولد الكهرباء النظيفة غير ان التوسع والبحث فيها لن توفر سوى كمية محدودة من احتياجات العالم من الكهرباء (حسن أحمد شحاتة ، ٢٠٠٢ ، ٦٩)

ولذلك تعتبر الطاقة النووية هى المصدر الوحيد القادرة على انتاج كميات ضخمة من الكهرباء النظيفة وتبدى الكثير من الدول إصرارا قويا لاستغلال الطاقة النووية ومن ضمنها الصين والهند والولايات المتحدة وروسيا واليابان الذين يشكلون نصف عدد سكان العالم ، كما

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

تسعى دول أخرى الى زيادة دور الطاقة النووية فى تنمية مجتمعاتها مثل الارجنتين والبرازيل وكندا وفلندا وكوريا الجنوبية وجنوب افريقيا واوكرانيا وكذلك تدرس دول اخرى بدء استخدام الطاقة النووية مثل إندونيسيا وليبيا وفيتنام (منى عبد القادر محمود،٢٠١٧)

وقد أعلنت مصر عن قرارها الاستراتيجى فى اكتوبر ٢٠٠٧ لبناء عدد من المفاعلات النووية لتنويع مصادرها من الطاقة وتأمين الحصول عليها.

وللأسباب التالية تعتبر الطاقة النووية مصدرا هاما من مصادر التنمية:

- وفرة الوقود من خام اليورانيوم لمدد طويلة قادمة.
- تفوق سجل سلامة استخدامها على سجلات المصادر الاخرى للطاقة.
- المحافظة على المصادر الاحفورية الحالية لتنتفع بها الاجيال القادمة .
- أسعارها تنافسية عكس المصادر الاخرى للطاقة التى قفزت اسعارها.
- من الممكن التحكم بنفاياتها بأمان وعلى فترة طويلة من الزمن.
- مساهمتها خليط الطاقة يساعد فى خفض نسب الانبعاثات الضارة والملوثة للبيئة. (موقع هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء)

كما تمتد استخدامات التكنولوجيا النووية إلى ما هو أبعد من توفير الطاقة منخفضة الكربون. فهو يساعد في السيطرة على انتشار المرض، ويساعد الأطباء في تشخيصهم وعلاج المرضى، ويقوي مهامنا الأكثر طموحًا لاستكشاف الفضاء. تضع هذه الاستخدامات المتنوعة التقنيات النووية في صميم جهود العالم لتحقيق التنمية المستدامة.

(Nuclear Power in the World Today,August 2020)

فالكهرباء هى الأداة الرئيسية للإنتاج وللتنمية الصناعية ورفع مستوى المعيشة، فنجد ان التقدم والتحضر يتحقق من خلال وسيلتين وهما:

١. الكهرباء
٢. التكنولوجيا المعاصرة

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

وفى هذا الصدد تبرز محطات الطاقة النووية كمزيج عضوى بين الوسيلتين فهى تقدم وتوفير متطلبات الطاقة الكهربائية من خلال تكنولوجيا معاصرة على أعلى مستوى. (شوقى محمد حسين،١٩٩٠، ٢٦)

مشكلة البحث

تمثلت مشكلة البحث الحالية فى نقص وإنخفاض فى إنتاج كميات الطاقة نتيجة للعجز في توفير الكميات اللازمة من تغطية الإستهلاك من الوقود ادي ذلك الي العديد من الأزمات ، و لتقليل المخاطر الأقتصادية والفنية المرتبطة بالإعتماد على مصادر محدودة للطاقة مثل (فحم ، غاز طبيعى، طاقة متجدد: شمس ومياه ورياح) اصبحت مسألة تولد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية لها أهمية كبيرة على المدى البعيد ، خصوصاّ ان مسألة تنويع مزيج الطاقة صارت ضرورة لتقليل تلك المخاطرويتضح ذلك فيما يلى :

حيث أوضحت دراسة (شيرين طقاطقة ، ٢٠١٩) الى اهمية تنويع مصادر الطاقة الكهربائية ولا يجب الإعتماد على مصادر محدودة للطاقة ، كما أوضحت داسة (طلال مشعل ، ٢٠١٩) مزايا استخدام الطاقة النووية المتعددة والتى منها سهولة نقلها بخلاف مواد البترول والفحم التى تحتاج صعوبة فى إستخراجها من باطن الأرض وتكريرها ونقلها ، ودراسة (أشرف عبد الحميد ، ٢٠٢٠) الى أهمية إقامة محطة نووية على أرض مصر وهى الضبعة وذلك لحل أزمة الطاقة وتوفير ما يعادل ٧٥% من إحتياجات مصر من الكهرباء بل انه سيوفر فائضاً للتصدير إضافة الى ان المحطة النووية لن تستهلك وقوداً كثيراً مقارنة بمحطات توليد الكهرباء، كما اوضحت دراسة (Siddharth Suman ، 2018) الى ان تغير المناخ وأمن الطاقة على أنهما أكبر مخاوف القرن الحالي ومصادر الطاقة المتجددة ليست مستمرة.

أسئلة البحث

تحددت مشكلة البحث فى السؤال الرئيسي التالى: إلى أى مدى تعتبر الطاقة النووية كبديل حقيقى ومكافئ للطاقات الاحفورية؟

يتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية وهى:

- الى اى مدى محطات الطاقة النووية آمنة؟
- الى اى مدى يعتبر العيش أو العمل بالقرب من محطة طاقة نووية آمنًا؟
- الى اى مدى تؤثر محطة الطاقة النووية على البيئة بأي شكلٍ من الأشكال؟
- ما انوع المفاعلات التي ستُستخدم في محطات الطاقة النووية ؟
- ماذا سنفعل بالوقود بعد إزالته من المفاعل؟

فروض البحث

تحددت فروض البحث الحالية فيما يلى :

الفرض الأول: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء و المصادر التقليدية للطاقة فى التكلفة .

الفرض الثانى: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى القدرة الانتاجية .

الفرض الثالث: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى الأثر على البيئة .

أهداف البحث

هدف البحث الحالى إلى:

١. أهمية إقامة المحطات النووية لتوفير الكهرباء ضمن منظومة الكهرباء كأحد وسائل تنويع مزيج الطاقة وإحدى الوسائل الاساسية لضمان امن الطاقة بكميات وبقدرات كافية لتغطية

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

احتياجات المجتمع ورفع مستوى معيشة الشعوب . وهذا ما دفع مصر عندما حاولت دخول العصر الحديث الحاقاً بركب التقدم ان تتبنى برنامج نووى منذ الستينات.

٢. توليد الكهرباء من المحطات النووية مع المصادر الاخري مثل (البترول، والغاز الطبيعى، الفحم، الطاقة الشمسية) تعتبر مصادر مكملة وهي احدي الوسائل الاساسية لتنويع وتكامل مزيج الطاقة لتوفير الكهرباء.

٣. مسألة تولد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية لها اهمية كبيرة على المدى البعيد ، خصوصاً ان مسألة تنويع مزيج الطاقة (فحم، غاز طبيعى، نووى، طاقة متجدد: شمس ومياه ورياح) صارت ضرورة لتقليل المخاطر الاقتصادية والفنية المرتبطة بالاعتماد على مصدر واحد للطاقة، واللجوء الى بناء مفاعلات الطاقة النووية كونها الارخص كلفة، والانظف، والاكثر جدوى مع ارتفاع اسعار الوقود الاحفوري وقرب نضوبه وعدم توافر الطاقات الجديدة علي مدار الساعة .

أهمية البحث

قد يفيد البحث فى مدى الإستفادة منه من قبل الجهات التالية:

بالنسبة للأهمية التطبيقية:

- **هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء:** أهمية تقييم اقتصاديات انتاج الكهرباء من المحطات النووية ، إبراز وتقييم المزايا التى تتمتع بها الطاقة النووية بوصفها احدي اهم مصادر الطاقة في العالم ومقارنتها بمصادر الطاقة الاخرى، مدي ضرورة تنفيذ إقامة المحطة النووية المصرية وذلك لتأمين جميع مصادر الكهرباء.

بالنسبة للأهمية النظرية (الأكاديمية):

- **الباحثون:** وذلك من خلال ماسيقدمه البحث الحالى من نتائج وتوصيات وأدوات تشمل على (مقارنة بين الطاقة النووية والمصادر التقليدية الأخرى للطاقة من حيث التكلفة والقدرة الانتاجية والاثر على البيئة)

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

مصطلحات البحث

الطاقة النووية: الطاقة المنبعثة نتيجةً لتفاعل نووي، وتحديدًا من انشطار نووي أو اندماج نووي ومن الناحية العملية، تستخدم الطاقة النووية وقودًا مصنوعًا من اليورانيوم المُستخرج من الأرض والمُعالج لإنتاج البخار وبالتالي توليد الكهرباء.

الجدير بالذكر **أن الطاقة النووية** هي المصدر الوحيد الذي يمكنه توليد كميات كبيرة من الكهرباء – تُعرف بكهرباء الحمل الأساسي – على نحوٍ موثوق دون انبعاث أي غازات ضارة مثل غازات الاحتباس الحراري. (سناء الدويكات ، ٢٠١٨)

محطات الطاقة النووية: تنتج الكهرباء بطريقةٍ مشابهة كثيرًا لمحطات الطاقة التقليدية فالمحطات عمومًا تستخدم مصدرًا لإنتاج الحرارة التى تحول المياه الى بخار، الذى يستخدم لادارة التربينات وانتاج طاقة حركية ثم يتم بواسطتها ادارة مولد الكهرباء لانتاج الكهرباء .

يكمن الاختلاف بين المحطات في نوع مصدر الحرارة ففي محطات الوقود الأحفوري يكون مصدر الحرارة من حرق الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي أما في محطات الطاقة النووية، يكون المصدر الأساسي للحرارة هو انقسام الذرات أو ما يطلق عليه عملية الانشطار النووي . (الموسوعة الحرة ويكيبيديا ،٢٠٠٨)

"World Nuclear Power Reactors,2008)-Uranium Requirements(

المفاعلات النووية: عبارة عن منشآت ضخمة تتم فيها السيطرة على عملية الانشطار النووى ، حيث يتم الاحتفاظ بالأجواء المناسبة لاستمرار عملية الانشطار النووى دون وقوع انفجارات أثناء الانشطارات المتسلسلة.

تستخدم المفاعلات النووية: لأغراض انتاج الطاقة الكهربائية او الطاقة الحرارية اللازمة لتحلية مياة البحر للحصول على الماء النقى ، وتحويل عناصر كيميائية معنية الى عناصر أخرى ، وخلق نظائر عناصر كيميائية ذات فاعلية اشعاعية ، وأغراض أخرى.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

الانشطار النووى: هو الانقسام الحاصل فى ذرة اليورانيوم عند قذفها بنيترون حيث تنتج طاقة كبيرة وفقاً للمعادلة الاتية:

92Kr + 141Ba ⟶ 235U + 1n

فى حال استخدام اليورانيوم فى الاغراض السلمية ، يجب أن لا تتعدى نسبة اليورانيوم المخصب (٢٠%) اما بخصوص المحطات النووية فإنه عاده لا تتجاوز نسبة التخصيب (٥%) هو نسبة تركيز اليورانيوم ٢٣٥ الى اليورانيوم ٢٣٨ وعامل التحفيز النترونى يجب ان يكون أكبر من الواحد داخل المفاعل اثناء التشغيل . (اليورانيوم. ويكيبيديا ، الموسوعة الحرة، ٢٠٠٩) :**column-one /wiki/ar.wikiedia.org//http**

اليورانيوم: يُستخدم اليورانيوم المُخصص وقودًا للمفاعلات النووية، وهو عنصرٌ طبيعي مشع متوفر وموجود في بعض الصخور مثل الجرانيت اوالفوسفات. وحين يضمحل اليورانيوم أو يتحلل، تنتُج منه حرارة داخل القشرة الأرضية. وبطريقةٍ مشابهة تنتج الحرارة داخل المفاعل النووي.(المرجع السابق)

الإشعاع: الإشعاع هو طاقة في حالة حركة، وهناك عدة أنواع من الإشعاع. وحين تكون لدى الإشعاع طاقة كافية لاختراق المواد أو التفاعل معها، فيُطلق عليه الإشعاع الأيوني.
ويُمكن رصد الإشعاع الأيوني وقياسه بسهولة. ويوجد للإشعاع الأيوني عدده استخدامات وفوائد، بدءًا من توفير طاقة صديقة للبيئة ووصولًا إلى علاج الأمراض.
ويربط أغلب الناس الإشعاع بالاستخدامات الصناعية مثل الأشعة السينية .(X-Ray) ولكن ما لا يعرفه الكثيرون هو أننا نتلقى النسبة الأكبر من الإشعاع من مصادر طبيعية حولنا. فنحن نتلقى كميات آمنة ومنخفضة يوميًا من الإشعاع من عدة مصادر مثل:

- الأشعة الكونية الصادرة عن الشمس
- المعادن الطبيعية المشعة الموجودة في التربة وقشرة الأرض
- يمكن أن نتلقى الإشعاع حتى من البوتاسيوم الموجود في طعامنا

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

(الاشعاع النووى – الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ٢٠١٩)

الطاقة من المصادر الاحفورية غير المتجددة: هى الطاقة غير المتجددة والتي إذا نفدت فلن تتجدد أبداً، ومصدرها هو الوقود الأحفوري مثل الفحم، والنفط والغاز الطبيعي، ويعتبر الكربون العنصر الرئيس في الوقود الأحفوري، حيث سُميت الفترة الطويلة التي تشكل فيها الوقود الأحفوري بفترة الكربون وتقدر هذه الفترة بنحو ٣٠٠–٣٦٠ مليون سنة، وقد تشكل هذا الوقود منذ مئات الملايين من السنين، حيث كانت الأرض مغطاة بأشجار البحر الضحلة الواسعة والمستنقعات، ثم نمت هذه النباتات والطحالب فوق الأراضي الرطبة، واستخدمت أشعت الشمس للقيام بعملية التمثيل الضوئي، وعندما ماتت انجرفت إلى قاع البحر حيث سُحقت هناك، وأدى تراكم الصخور فوقها إلى ارتفاع درجات الحرارة والضغط تحت الأرض، وتحولت هذه النباتات إلى وقود أحفوري، إذ يعتبر أهم مصدر من مصادر الطاقة، حيث يستخرج ويخزّن في الأنابيب ليسهل شحنه إلى أي منطقة في العالم، لكن حرق الوقود المستخرج من الوقود الأحفوري ضار بالبيئة، وذلك لأنه يُطلق جزيئات تُلوّث الهواء، والماء، والأرض.

الدراسات السابقة

أولا: الدراسات العربية:

١–دراسة (طلال مشعل ،٢٠١٩): بعنوان " مزايا استخدام الطاقة النووية ومساوئها "

تهدف الدراسة الى ميزات الطاقة النووية المتعددة والتى منها: سهولة نقلها بخلاف مواد البترول والفحم والتى تحتاج صعوبة في استخراجها من باطن الارض وتكريرها ونقلها ، كما ان الطاقة النووية التى يتم انتاجها من طن واحد من اليورانيوم يعادل ملايين الاضعاف من الطاقة التى تنتج من قبل النفط والفحم ، كما ان الطاقة النووية لا تسبب انبعاثات ضارة للبيئة مثل ثانى اكسيد الكربون ، كما تظهر الدراسة مساوئ الطاقة النووية الشائعة والتى منها الخوف من تسرب الاشعاعات النووية وصعوبة التخلص من النفايات.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

وقد أظهرت نتائج الدراسة على اهمية الطاقة النووية وانها طاقة نظيفة خالية من ثانى اكسيد الكربون وان هناك مميزات عديدة بمقارنتها بمصادر الطاقة الاخرى اما بالنسبة للنفايات فهناك الية حديثة للتخلص منها فتلجأ الدول المتقدمة الى دفنها في طبقات جيولوجية بحيث لا يصل تأثيرها الى الانسان

٢-دراسة (شيرين طقاطقة ،٢٠١٩) بعنوان " الطاقة ومصادرها "

هدفت الدراسة الى الطاقة بأنها القدرة على القيام بالعمل، وتتعدد أشكالها حيث إنها تُصنف وفقاً لطبيعتها إلى، طاقة حركية، وطاقة حرارية، وطاقة كهربائية، وطاقة نووية، وطاقة كيميائية. وتوجد الطاقة في جميع الأجسام حتى وإن كانت هذه الأجسام ساكنة لا تتحرك وللطاقة مصادر متجددة وأخرى غير متجددة، وقد اظهرت نتائج الدراسة الى اهمية تنوع مصادر الطاقة الكهربائية

٣-- دراسة (أشرف عبدالحميد ،٢٠٢٠) بعنوان مصر. أسباب اختيار روسيا لبناء محطة "الضبعة"النووية

تهدف الدراسة الى معرفة لماذا تم اختيار روسيا للتعاون معها في إقامة المحطة؟ ولماذا "الضبعة" هو مقر إقامتها؟ ثم ما هي استخداماتها الحقيقية؟

أظهرت نتائج الدراسة الى اقامة محطة نووية على ارض مصر وهى " الضبعة " فإحياء المشروع خاصة أنه سيحل أزمة الطاقة ويوفر مايعادل ٧٥% من احتياجات مصر الكهربائية، بل إنه سيوفر فائضاً للتصدير إضافة إلى أن المحطة النووية لن تستهلك وقوداً كثيراً مقارنة بمحطات توليد الكهرباء، لكنها ستنتج أضعاف ما تنتجه محطات التوليد من طاقة كهربائية قد تصل إلى ٢٠ ألف ميغاوات للمحطة الواحدة، ولذلك أصر الرئيس السيسي على تنفيذ المشروع مهما كانت الضغوط الغربية والدولية ومهما كانت العراقيل فالطاقة هي قضية أمن قومي."

قرار اختيار منطقة "الضبعة" لإمكانية تأمينها بسهولة وبعدها عن التجمعات السكانية، كما أنها تستطيع استيعاب أربع محطات نووية كان اختيار روسيا مبنياً على عدة أسس وجيهة أهمها أنها دولة صديقة منذ عقود طويلة وكانت أول دولة تساهم وتدعم البنية الاساسية

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

والعلمية والبحثية في مجال الاستخدامات السلمية في الستينيات كما أنها أنشأت المفاعل البحثى الاول بأنشاص بالاضافة الى العديد من المعامل والمنشأت البحثية في هذا المجال كما انها قدمت قرض ميسر طويل الاجل لتمويل مشروع الضبعة

ثانيا: الدراسات الاجنبية:

١-دراسة (SiddharthSuman , 2018)

"Hybrid nuclear-renewable energy systems: A review"

تهدف الدراسة الى التحديات الرئيسية للطاقة النووية والطاقة المتجددة ، وإستعراض نظم الطاقة النووية المتجددة المتكاملة ، ومعرفة الرأي العام بشأن الطاقة النووية.

اظهرت نتائج الدراسة الى ان تغير المناخ وأمن الطاقة على أنهما أكبر مخاوف القرن الحالي ومصادر الطاقة المتجددة ليست مستمرة ، وتعتمد على الموقع الجغرافي وكذلك الظروف المناخية ، وتتطلب مساحة أرضية كبيرة جدًا ، وتحديد الجوانب المختلفة المرتبطة بأنظمة الطاقة النووية المتجددة المتكاملة.

٢-دراسة (Luciano Ondir Freire ، ٢٠١٩)

" Economically Feasible Mobile Nuclear Power Plant for Merchant Ships and Remote Clients "

تهدف الدراسة الى الحد من تلوث الغلاف الجوي باستخدام الطاقة النووية للسفن التجارية. يدرس هذا العمل لتطوير حل تنافسي للطاقة النووية اقتصاديًا ، ولتحسين القدرة التنافسية للطاقة النووية في محطات الطاقة النووية المتنقلة

أظهرت نتائج الدراسة أن تكون الطاقة النووية قادرة على المنافسة اقتصاديًا لسفن الحاويات الكبيرة ، إلا إذا كانت السياسات العامة تفرض مستويات من المخاطر شبيهة بالصناعات الأخرى.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

٣-الدراسة (Murray Keith ، ٢٠٢٠)

Nuclear Energy Future" "

تهدف الدراسة الى الدور الذي قد تلعبه الطاقة النووية في تلبية احتياجات الطاقة المستقبلية في العالم تاريخيا وانتصرت الاعتبارات الاقتصادية على جميع الاعتبارات الأخرى عند اختيار مصدر للطاقة

أظهرت نتائج الدراسة الى ركود نمو الطاقة النووية في أواخر القرن العشرين لعدة أسباب ومن ثم تم مناقشة حالة نهضة الطاقة النووية في الولايات المتحدة ويتزايد استخدام الطاقة العالمية وخاصة الكهرباء ادى ذلك الى السعي لإتباع نهج مستدام لتلبية هذه الحاجة ومع تزايد القلق بشأن تغير المناخ وجد أن الطاقة النووية هي أقل مساهم في انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ، حتى بالمقارنة مع الطاقة الشمسية وطاقة الرياح إلى جانب توليد الكهرباء ، يمكن استخدام مفاعلات الطاقة لتحلية المياه على نطاق واسع وتوليد الهيدروجين.

<u>التعليق على الدراسات السابقة:</u> بعد استعراض الباحث الدراسات السابقة يتضح انها تتفق مع الدراسة الحالية من خلال موضوعها العام ، الإ انها تختلف فى الموضوعات الفرعية ، وكذلك تختلف أيضا من ناحية الأهداف أو الأدوات ، وإن تنوع الدراسات السابقة وتناولها جوانب كثيرة من الأبعاد قد أكسب الباحث سعة فى الإطلاع بكل الجوانب المتعلقة بالطاقة النووية ومصادرها التقليدية الاخرى .

وقد إستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة ما يلى: استفاد الباحث من الدراسات السابقة فى تحديد محاور الدراسة، وإختيار منهج الدراسة، وعرض الإطار النظرى، وتكوين الأستبانة، والمراجع والكتب التى إعتمدت عليها الدراسات السابقة لتوفير الوقت والجهد

<u>وتنفرد دراسة الباحث عن تلك الدراسات السابقة والتى تم استعراضها فيما يخص بموضوع الدراسة من حيث:</u>

- شموليه البحث عن الطاقة النووية عالمياً وبالمنطقة العربية وايضاً جدوى استخدام الطاقة النووية بمصر.

- ركز البحث على دراسة مقارنة الطاقة النووية مع المصادر الاخرى لانتاج الطاقة .
- توضيح اهم مميزات الطاقة النووية واستخدامتها السلمية .
- أساسيات الأمان فى المحطات النووية .
- بعض الأسئلة الهامة عن أستخدام الطاقة النووية فى مجال التقبل الجماهيرى.
- رسالة طمأنينة عن المحطات النووية .

ما يضيفه موضوع البحث الى الدراسات السابقة:

- تتضمن الرسالة تحليل عن الفترات التي شهدت طفرات وتزايد إنشاء المحطات النووية وتراجع الاقبال عليها وعلاقة ذلك باسعار البترول.
- المراحل التى يمر بيها مشروع إقامة وأستخدام المحطات النووية .
- الطريقة المتبعة فى كل دول العالم على تخزين الوقود المستخدم .
- أشهر حوادث المحطات النووية.

الإطار النظرى

وصفت (شرين طقاطقة ، ٢٠١٩) الى اهمية تنويع مصادر الطاقة الكهربائية ولا يجب الإعتماد على مصادر محدودة للطاقة وتتميز الطاقة الكهربائية بإمكان الحصول عليها من العديد من مصادر الطاقة التقليدية وغير التقليدية وايضا تحويلها الى اى صورة اخرى من صور الطاقة وسهولة نقلها وتوزيعها ، ومن تلك المصادر المنتجة للطاقة الكهربائية يأتي استخدام الطاقة النووية فى توليد الكهرباء وهي احدي المصادر المستخدمة عالميا منذ اكثر من ستون عاما اصبح ضرورة قومية.

من المتوقع ان تصبح الطاقة النووية احدى المصادر الأساسية للطاقة في العالم على مدار الخمسين عاما القادمة خاصة ونحن نشهد التناقص السريع فى مخزونات مصادر الطاقة التي من المتوقع ان تصبح غير كافيه لمواجهة الطلب المتزايد عليها ، حيث تستهلك البشرية طاقه اكثر مما تم استهلاكه طوال التاريخ الماضى بأكمله ، ولم تصدق التنبؤات السابقة بشأن

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

نمو استهلاك الطاقة وتطوير تقنيات جديدة لتوليد الطاقة ، فمستوى الاستهلاك ينمو بشكل اسرع بكثير وسوف تصبح مصادر الطاقة الجديدة والمتجددة فى المتناول على نطاق واسع وبأسعار معقولة بحلول عام ٢٠٣٠ ، بدأ الان عجز الوقود الأحفورى اكثر من اى وقت سابق ، كما تصبح فرص تشييد محطات توليد طاقة كهرومائية محدودة الى حد كبير لذلك يجب تنويع مصادر الطاقة .

ونظراً لمحدودية مصادر الطاقة الأحفوري بمصر ولتناقص ومحدودية تلك الاحتياطيات من تلك المصادر (البترول والغاز الطبيعى والفحم) عالميا لذلك لجات الى إقامة محطات نووية لحل ازمة الطاقة وهذا يتفق مع دراسة (أشرف عبد الحميد ، ٢٠٢٠) والتى تهدف الى أهمية اقامة المحطات النووية ، كما ان للطاقة النووية مميزات متعددة والتى منها: سهولة نقلها بخلاف مواد البترول والفحم والتى تحتاج صعوبة في استخراجها من باطن الارض وتكريرها ونقلها ، كما ان الطاقة النووية التى يتم انتاجها من طن واحد من اليورانيوم يعادل ملايين الاضعاف من الطاقة التى تنتج من قبل النفط والفحم ، كما ان الطاقة النووية لا تسبب انبعاثات ضارة للبيئة مثل ثانى اكسيد الكربون (طلال مشعل ، ٢٠١٩)، (٢٠١٩ ، Luciano Ondir Freire) .

وهناك العديد من الدول التى تستكشف حالياً خيار تطوير برامج نووية سلمية لديها ، خصوصاً مع تزايد الطلب على الكهرباء وارتفاع نسبة القلق بشأن قضية تغير المناخ.

إن الحصول على طاقة ميسورة يؤدى مباشرة الى تحسين رفاهية الإنسان، وتتنبأ التوقعات الحالية بارتفاع الطلب على الكهرباء بنسبة تتراوح بين ٦٠% : ١٠٠% بحلول عام ٢٠٣٠، فالطاقة النووية تعمل على تقليل نسبة الكربون والحد من غازات الدفيئة المنبعثة أثناء توليد الطاقة وتخفيف من التأثير السلبى لتغير المناخ ، لذا تساعد الوكالة الدولية للطاقة الذرية البلدان التى تستخدم أو ستتجه لاستخدام القوى النووية على القيام بذلك بطريقة آمنة ومضمونة واقتصادية ومستدامة وهذا يتفق مع دراسة (٢٠٢٠ ، Murray Keith).

منهج البحث

من أجل تحقيق أهداف البحث تم الاعتماد على الاحصاء الرياضى والمنهج الوصفى التحليلى ، ومنهج المقارنة حيث تمت دراسة المراجع والمصادر العلمية المتخصصة فى مجال الطاقة النووية ، كما تمت دراسة أثار امتلاك الدول النووية لتلك الطاقة ، وانعكاسها على اقتصاداتها بشكل مختصر، كما تم استعراض دور الطاقة النووية فى تحقيق التنمية المتوازنة الشاملة لمختلف البلدان وخاصة النامية منها، إضافة الى شرح أهم التطبيقات العملية للطاقة النووية التى يمكن الاستفادة منها فى المنطقة العربية.

حدود البحث

تمثلت حدود البحث الحالية فيما يلى:

١. **الحدود الزمنية:** دراسة البحث كانت من الفترة الزمنية من ٢٠١٧ حتى ٢٠٢٠.

٢. **الحدود المكانية:** هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء.

عينة البحث

تم تطبيق الاستبيان على عدد (٣٠) متخصص في مجال الطاقة النووية.

أدوات البحث

اعتمد البحث الحالى على استمارة استبيان مكونة (٢٢) عبارة موزعة على ثلاثة محاور وهى: محور انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية اولا: بالنسبة لتكلفة الإنشاء وثانيا: بالنسبة لتكلفة الإنتاج ومحور قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية ومحور أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء والإجابة ليكارت خماسي وذلك للتحقق من صحة فروض البحث.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

أولاً: قياس الاعتمادية (الثبات والصدق لأداة الدراسة):

ثبات الاستبيان: للتحقق من ثبات أدوات الدراسة لإمكانية الاعتماد على نتائجها استخدم الباحث معادلة ألفا كرونباخ (Alpha Cronbach)، ويوضح الجدول التالي معاملات الثبات الناتجة باستخدام هذه المعادلة.

جدول(١): ثبات العبارات لأبعاد الاستبيان

أبعاد الاستبيان	عدد العبارات	قيمة ألفا
المحور الاول: انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية	١٣	٠,٥٦٨
المحور الثانى: قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية	٦	٠,٥٤٩
المحور الثالث: أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء الاخرى	٦	٠,٥٦٢
إجمالي الاستبيان	٢٥	٠,٦٥٢

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الثبات قيم مرتفعة حيث بلغت قيم معامل الثبات (٠,٥٦٨، ٠,٥٤٩، ٠,٥٦٢، ٠,٦٥٢)، لكل من (المحور الاول: انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية، المحور الثانى: قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية، المحور الثالث: أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء الاخرى، إجمالي الاستبيان) على التوالي وهي قيم مقبولة، تشير هذه القيم من معاملات الثبات إلى صلاحية العبارات وإمكانية الاعتماد على نتائجها والوثوق بها.

صدق الاستبيان: تم حساب معاملات ارتباط كل عبارة من عبارات الاستبيان بالدرجة الكلية للاستبيان والتي نتجت عن تطبيق الاستبيان على عينة مبدئية، وقام الباحث بحساب صدق الإتساق الداخلي من خلال معامل الارتباط كالآتي:

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

جدول(٢): صدق الاتساق الداخلي لأبعاد الاستبيان

أبعاد الاستبيان	معامل الارتباط
المحور الاول: انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية	٠,٤٨٧**
المحور الثانى: قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية	٠,٦٠٣**
المحور الثالث: أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء الاخرى	٠,٧٤٠**

** الدلالة الإحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٠١)

يتضح من الجدول السابق أن جميع قيم معاملات الارتباط دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) لعبارات الاستبيان مما يؤكد صدق الاتساق الداخلي لعبارات المقياس حيث بلغت قيم معامل الارتباط (٠,٤٨٧، ٠,٦٠٣، ٠,٧٤٠) لكل من (المحور الاول: انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية، المحور الثانى: قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالمقارنة بقدرة المصادر التقليدية، المحور الثالث: أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء الاخرى) على التوالي.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

تم تفريغ البيانات عن طريق البرنامج الإحصائي المعروف برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Package For Social Sciences وتم التحليل الإحصائي باستخدام الحاسب الآلي من خلال برنامج الحزم الإحصائية SPSS V.25، وتعد هذه الخطوة – تفريغ البيانات– خطوة تمهيدية لتبويب البيانات، ومن خلاله تم:

١- اختبار الثبات من خلال معامل ألفا كرونباخ Alpha Cronbach's لإختبار ثبات متغيرات الدراسة.

٢- اختبار صدق الإتساق الداخلي من خلال معامل إرتباط بيرسون بين عبارات الاستبيان

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

وإجمالي الاستبيان.

٣- الإحصاءات الوصفية للبيانات من خلال جدولة البيانات في صورة جداول (الأعداد والنسب) لمتغيرات الاستبيان.

٤- المتوسط الحسابي والإنحراف المعياري والوزن النسبي وقيمة (ت) لمتغيرات الاستبيان للتحقق من صحة فروض الدراسة.

نتائج البحث

التحقق من صحه فروض البحث:

الفرض الأول: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى التكلفة

جدول (٣): نتائج التحليل الإحصائي لعبارات المحور الأول

العبارات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الوزن النسبى المئوي	ت	المعنوية
تكلفة إنشاء المحطات النووية لتوليد الكهرباء عالية	٤,٧٧	٠,٤٣	٩٥,٣٣	٢٢,٤٩٤	٠,٠٠١
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالفحم لانتاج الكهرباء عالية	٢,٧٣	٠,٤٥	٥٤,٦٧	٣,٢٤٧	٠,٠٠٣
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالفحم اقل من تكلفة إنشاء المحطات النووية	٤,٠٣	٠,٤٩	٨٠,٦٧	١١,٥٤٧	٠,٠٠١
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالطاقة الشمسية اعلى من تكلفة إنشاء المحطات النووية	١,٩٧	٠,١٨	٣٩,٣٣	٣١,٠٠	٠,٠٠١
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالبترول اقل من تكلفة إنشاء المحطات النووية	٤,١٧	٠,٣٨	٨٣,٣٣	١٦,٨٥٨	٠,٠٠١
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالرياح اعلى من تكلفة إنشاء المحطات النووية	١,٥٧	٠,٥٠	٣١,٣٣	١٥,٥٧٧	٠,٠٠١

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

تابع : جدول (٣): نتائج التحليل الإحصائي لعبارات المحور الأول

العبارات	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	الوزن النسبى المئوي	ت	المعنوية
تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالغاز الطبيعى اقل من تكلفة إنشاء المحطات النووية	٤,٣٠	٠,٤٧	٨٦,٠٠	١٥,٢٧٧	٠,٠٠١
تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية أقل من انتاج الكهرباء من المصادر التقليدية الاخرى	٥,٠٠	٠,٠٠	١٠٠,٠٠	--	--
تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالفحم اعلى من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية	٤,٩٧	٠,١٨	٩٩,٣٣	٥٩,٠٠	٠,٠٠١
تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالغاز الطبيعى أقل من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية	١,٩٣	٠,٢٥	٣٨,٦٧	٢٣,٠٢٨	٠,٠٠١
تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالطاقة الشمسية اعلى من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية	٤,٥٧	٠,٦٨	٩١,٣٣	١٢,٦٣٩	٠,٠٠١
تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالرياح أقل من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية	٢,٠٧	٠,٥٨	٤١,٣٣	٨,٧٦٤	٠,٠٠١
تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالبترول اعلى من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية	٤,٩٧	٠,١٨	٩٩,٣٣	٥٩,٠٠	٠,٠٠١
المحور الاول: انخفاض تكلفة استخدام الطاقة النووية لتوليد الكهرباء عن المصادر التقليدية	٣,٦١	٠,١١	٧٢,١٣	٢٩,٨٧٩	٠,٠٠١

يتبين من الجدول السابق لوصف عبارات المحور الأول أن المتوسط العام لإجمالي المحور قد بلغ (٣,٦١) بوزن نسبي (٧٢,١٣%)، وتراوحت متوسطات العبارات بين (١,٥٧ – ٥,٠٠) ووزن نسبي (٣١,٣٣%–١٠٠,٠%) تشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة على بعض عبارات المحور الأول بينما رفضت العينة العبارات (تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالطاقة الشمسية اعلى من تكلفة إنشاء المحطات النووية – تكلفة إنشاء المحطات التى تعمل بالرياح اعلى من تكلفة إنشاء المحطات النووية – تكلفة انتاج الكهرباء من محطات تعمل بالغاز الطبيعى أقل

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

من تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية)، ومن خلال قيم (ت) كانت جميع القيم دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) لجميع عبارات المحور الأول وإجمالي المحور.

مما سبق تحقق صحة الفرض الأول: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى التكلفة

الفرض الثانى: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى القدرة الانتاجية

جدول(٤): نتائج التحليل الإحصائي لعبارات المحور الثانى

العبارات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبى المئوي	ت	المعنوية
الطاقة النووية قدرتها على إنتاج الطاقة الكهربائية عالية.	٥,٠٠	٠,٠٠	١٠٠,٠٠	--	--
محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالفحم قدرتها على انتاج الكهرباء اقل من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء.	٤,٩٧	٠,١٨	٩٩,٣٣	٥٩	٠,٠٠١
محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالغاز الطبيعى قدرتها على انتاج الكهرباء اقل من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء.	٤,٩٧	٠,١٨	٩٩,٣٣	٥٩	٠,٠٠١
محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالشمس قدرتها على انتاج الكهرباء اعلى من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء.	١,٤٣	٠,٥٠	٢٨,٦٧	١٧,٠٢٦	٠,٠٠١
محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالرياح قدرتها على انتاج الكهرباء اقل من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء	٤,٧٠	١,٠٢	٩٤,٠٠	٩,١٠٩	٠,٠٠١
محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالبترول قدرتها على انتاج الكهرباء اعلى من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء	١,٦٣	١,٠٣	٣٢,٦٧	٧,٢٤٤	٠,٠٠١
المحور الثانى: قدرة استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء بالنسبة للمصادر التقليدية	٣,٨٠	٠,١٥	٧٦,٠٠	٢٩,٠٤٥	٠,٠٠١

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

يتبين من الجدول السابق لوصف عبارات المحور الثاني أن المتوسط العام لإجمالي المحور قد بلغ (٣,٨) بوزن نسبي (٧٦,٠٠%)، وتراوحت متوسطات العبارات بين (١,٤٣ – ٥,٠٠) ووزن نسبي (٢٨,٦٧%–١٠٠,٠%) تشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة على بعض عبارات المحور الثاني بينما رفضت العينة العبارات (محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالشمس قدرتها على انتاج الكهرباء أعلى من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء – محطات توليد الكهرباء التى تعمل بالبترول قدرتها على إنتاج الكهرباء أعلى من قدرة انتاج المحطات النووية لتوليد الكهرباء)، ومن خلال قيم (ت) كانت جميع القيم دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) لجميع عبارات المحور الثاني وإجمالي المحور.

مما سبق تحقق صحة الفرض الثاني: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى القدرة الانتاجية

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

الفرض الثالث: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى الأثر على البيئة

جدول(٥): نتائج التحليل الإحصائي لعبارات المحور الثالث

العبارات	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	الوزن النسبي المئوي	قمة ت	المعنوية
انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من الطاقة النووية لانتاج الكهرباء اقل من الغازات الدفيئة الناتجة من المصادر التقليدية الاخرى	٥,٠٠	٠,٠٠	١٠٠,٠٠	--	--
انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من محطات تعمل بالفحم والغاز اقل ضررا على البيئة	١,١٠	٠,٣١	٢٢,٠٠	٣٤,١٠٦	٠,٠٠١
انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من محطات تعمل بالبترول اقل ضررا على البيئة	١,٢٠	٠,٤١	٢٤,٠٠	٢٤,٢٣٣	٠,٠٠١
الحرارة الناتجة من محطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء اقل من محطات توليد الكهرباء من المصادر الاخرى	٤,٤٧	٠,٥٧	٨٩,٣٣	١٤,٠٦	٠,٠٠١
مقدار النفايات الناتجة من محطات توليد الطاقة النووية اقل من مقدار النفايات الناتجة من محطات توليد الكهرباء من المصادر التقليدية	٤,٩٠	٠,٣١	٩٨,٠٠	٣٤,١٠٦	٠,٠٠١
خطورة النفايات الناتجة من محطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء اقل من خطورة النفايات الناتجة من محطات توليد الكهرباء	٢,٤٧	٠,٦٨	٤٩,٣٣	٤,٢٨٧	٠,٠٠١
المحور الثالث: أثر استخدام الطاقة النووية على البيئة عن استخدام المصادر التقليدية لتوليد الكهرباء الاخرى	٣,١٨	٠,٢١	٦٣,٦٧	٤,٨١٤	٠,٠٠١

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

يتبين من الجدول السابق لوصف عبارات المحور الثالث أن المتوسط العام لإجمالي المحور قد بلغ (٣,١٨) بوزن نسبي (٦٣,٦٧%)، وتراوحت متوسطات العبارات بين (١,١ – ٥,٠٠) ووزن نسبي (٢٢,٠%–١٠٠,٠%) تشير تلك النسب إلى موافقة عينة الدراسة على بعض عبارات المحور الثالث بينما رفضت العينة العبارات (انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من محطات تعمل بالفحم والغاز اقل ضررا على البيئة – انبعاثات الغازات الدفيئة الناتجة من محطات تعمل بالبترول اقل ضررا على البيئة – خطورة النفايات الناتجة من محطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء اقل من خطورة النفايات الناتجة من محطات توليد الكهرباء)، ومن خلال قيم (ت) كانت جميع القيم دالة إحصائياً عند مستوى معنوية (٠,٠٥) لجميع عبارات المحور الثالث وإجمالي المحور.

مما سبق تحقق صحة الفرض الثالث: يوجد إختلاف ذو دلاله إحصائية عند مستوى معنوية (٠,٠٥) بين استخدام الطاقة النووية فى انتاج الكهرباء والمصادر التقليدية للطاقة فى الأثر على البيئة

- مسألة تولد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية لها اهمية كبيرة على المدى البعيد ، خصوصاً ان مسألة تنويع الطاقة (فحم ، غاز طبيعى ، نووى ، طاقة متجدد: شمس ومياه ورياح) صارت ضرورة لتقليل المخاطر الاقتصادية والفنية المرتبطة بالاعتماد على مصدر واحد للطاقة ، واللجوء الى بناء مفاعلات الطاقة النووية كونها الارخص كلفة لانتاجية الطاقة، والانظف ، والاكثر جدوى، كما اوضحت دراسة (شيرين طقاطقة ، ٢٠١٩) والتى هدفت الى اهمية تنويع مصادر الطاقة .
- اقامة المحطات النووية لتوفير الكهرباء ضمن منظومة الكهرباء كأحد وسائل تنويع مزيج الطاقة وإحدى الوسائل الأساسية لضمان أمن الطاقة بكميات وبقدرات كافية لتغطية احتياجات المجتمع ورفع مستوى معيشة الشعوب ، كما اوضحت دراسة (أشرف عبد الحميد ، ٢٠٢٠) والتى تهدف الى اهمية اقامة المحطات النووية بمصر.

- الحفاظ على موارد الطاقة من البترول والغاز الطبيعي، وتعظيم القيمة المضافة من خلال استخدام البترول والغاز الطبيعى كمادة خام لا بديل لها فى الصناعات البتروكيميائية والأسمدة. فالطاقة النووية هى أحد مصادر الطاقة النظيفة بجانب المصادر المتجددة وتلعب دورا بارزا كأحد الحلول الجوهرية لتقليل انبعاثات الكربون ولمجابهة ظاهرة الاحتباس الحراري ، كما اوضحت دراسة (طلال مشعل ، ٢٠١٩) والتى تهدف الى ميزات الطاقة النووية واهمية التنوع فى مصادر الطاقة .
- الطاقة النووية تؤدى لتطوير الصناعة من خلال برنامج طويل المدي لإنشاء المحطات النووية تتصاعد فيه نسب التصنيع المحلي، مما يحدث نقلة فى جودة الصناعة ويزيد من قدرتها التنافسية فى الأسواق العالمية ، كما اوضحت دراسة (طلال مشعل ، ٢٠١٩) مزايا استخدام الطاقة النووية .
- على الرغم من تكلفة إنشاء المحطات النووية لتوليد الكهرباء عالية ولكن تكلفة انتاج الكهرباء من المحطات النووية أقل من انتاج الكهرباء من المصادر التقليدية الاخرى، وذلك كما اثبت من خلال التحليل الاحصائى للتحقق من صحة فروض البحث
- الطاقة النووية قدرتها على انتاج الطاقة الكهربائية عالية مقارنة بالمصادر التقليدية الاخرى ، كما اوضحت دراسة (اشرف عبد الحميد ، ٢٠٢٠) إلى أن المحطة النووية لن تستهلك وقوداً كثيراً مقارنة بمحطات توليد الكهرباء، لكنها ستنتج أضعاف ما تنتجه محطات التوليد من طاقة كهربائية قد تصل إلى ٢٠ ألف ميغاوات للمحطة الواحدة .
- الحرارة الناتجة من محطات الطاقة النووية لتوليد الكهرباء للوسط الخارجى المحيط بالمفاعل النووى تكاد تكون معدومة بالنسبة لمحطات توليد الكهرباء من المصادر الاخرى لانها معزولة تماماً عن الوسط الخارجى ، كما اوضحت دراسة (Luciano ، ٢٠١٩ Ondir Freire) الى الحد من تلوث الغلاف الجوي باستخدام الطاقة النووية

التوصيات

- تشكل الطاقة النووية فى العالم حتمية لازمة لتحقيق برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية اذ من المعروف انه لا تنمية بدون تصنيع ولا تصنيع بدون كهرباء.
- وهنا لا يجب النظر الى استخدام التكنولوجيا النووية على انها مجرد الحصول على سلعة نووية والتدريب على استخدامها ، ولكن يجب النظر اليها على انها اقتحام علمى شامل من اجل التقدم ، اذ ان الطاقة النووية اصبحت محور الآمال للعبور من مرحلة استخدام المصادر الاحفورية الى مصادر متنوعة للطاقة من أجل تأمين مصادرها ، وعلى ذلك فيجب النظر الى البرنامج النووى فى اطار منظومة متكاملة الابعاد تشمل النواحى الاستراتيجية الوطنية والعلمية الاكاديمية والتطبيقية والاقتصادية والتنموية بالإضافة الى ضوابط الامن والامان.
- نجاح البرنامج النووى يعتمد الى حد كبير على وجود وعى قومي نووى يستند الى قبول شعبى واجتماعى، ولذلك يجب اتاحة كافة المعلومات حول هذا الموضوع بشكل مناسب لمختلف الاجهزة الاعلامية والتعليمية والمنظمات: السياسية والشعبية والحزبية بأبعاد البرنامج النووى واشاعة الوعى القومى النووى وعامل الامان لدى المجتمع ، وبذلك يتم خلق وعى قومى نووى ، وعلى اساسه يتم اتخاذ القرار السليم بدلا من ان تصبح مجالا للجدل والمزايدات
- اعداد الكوادر العلمية والفنية والادارية اللازمة للعمل بالقطاع النووى وما يستلزمه ذلك من تطوير النظر الى اسس العملية التعليمية والتربوية على اختلاف مراحلها بان تكون وسيلة لاكتساب واستيعاب التكنولوجيا المتقدمة وتطويرها وصولا الى تنمية القدرة الذاتية للحصول على تكنولوجيا وطنية فضلا عن اعداد الكوادر المطلوبة
- الاخذ بالإجراءات الصارمة المستحدثة فى التدريب والتشغيل مثل استخدام مماثلات الكترونية لنفس تصميم المحطة بغرض التدريب المستمر لمهندسي التشغيل للمحطة وزيادة الاعتماد على الاجهزة الالكترونية لمساعدة المشتغلين فى التحكم الالى

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

- كما يجب ان تشترط مصر فى برنامجها النووى ان يقوم المورد بتقديم احدث التصميمات طبقا للقواعد والنظم ومعايير الامان التى وضعتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية
- ضرورة النظر الى البرنامج النووى فى اطار كونه احد المصادر الرئيسية لتنويع الحصول على الطاقة الكهربائية ولا بد ان يتواكب معه برامج جادة لترشيد استخدام الطاقة الكهربائية وتنمية المصادر الاخرى طبقا للأسس الفنية والاقتصادية

المراجع

أمجد الوكيل – رئيس هئية المحطات النووية نقلا عن جريدة المال – ابريل ٢٠١٩

الموسوعة الحرة ويكيبيديا ، الطاقة فى مصر

الاشعاع النووى – الوكالة الدولية للطاقة الذرية

حسن أحمد شحاتة ، التلوث البيئي ومخاطر الطاقة ٢٠٠٢

سناء الدويكات – ١٧ أغسطس ٢٠١٨ بحث عن القوة النووية القوية

شيرين طقاطقة – ٢٠ يناير ٢٠١٩ بحث عن الطاقة ومصادرها

شوقى محمد حسين – الجهاز المركزى للتعبئة العام والاحصاء – " الجدوى الاقتصادية لإنشاء محطة نووية "– ١٩٩٠ – ص٢٦

منى عبد القادر محمود– ديسمبر ٢٠١٧– افاق الطاقة فى مصر –العدد السابع – المجلد الثانى – بنك الاستثمار القومى

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية المجلد (٣١) العدد (١) ٢٠٠٩ – الطاقة النووية واثرها على اقتصاديات الدول – د/ اسماعيل شعبان

مجلة هيئة المحطات النووية – وزارة الكهرباء والطاقة – "الكهرباء من الطاقة النووية " ص ٢ العدد (١)

موقع هيئة المحطات النووية لتوليد الكهرباء

Backgrounder on Storage of Spent Nuclear Fuel.« United States Nuclear Regulatory Commission - Pro-«tecting People and the

EIA International Energy Outlook 2017

Energy Information Administration -U.S -/APRIL 22, 2020-

http://ar.wikiedia.org/wiki/column-one

https://nppa.gov.eg/

IAEA Department of Nuclear Energy Nuclear Power in the World Today(Updated August 2020

non-renewable energy", www.nationalgeographic.org, Retrieved 2018-5-29. Edited

Nuclear Power Reactors(Updated April2020)

Schematic of nuclear fuel cycle IAEA

Uranium Will Be 2016's Best-Performing Commodity Written by Jason Simpkins

" whatisnuclear.com, Retrieved 11-7-2018. Edited

"World Nuclear Power Reactors 2007-08 and Uranium Requirements". الجمعية النووية العالمية. 2008-06-. في March 3, 2008..

(Source: Wikimedia Commons) Pressure Water Reactor Updated Thursday, August 10, 2017

ECONOMIC FEASIBILITY OF ELECTRICITY PRODUCTION FROM AN UNCONVENTIONAL SOURCE

Reham A. M. Ahmed[(1)]; Tarek A. Hamaad [(2)] and Yassin M. Ibrahim[(3)]

1) Institute of Environmental Studies & Research, Ain Shams University 2) Faculty of Commerce, Ain Shams University 3) Nuclear Power Plants Authority (NPPA)

ABSTRACT

This research's objective is the focus on the importance of electrical energy derived from nuclear energy which has great significance in the long run, especially since the variation and securing of the energy mix (coal, natural gas, nuclear, renewable energy: sun, water and wind) has become a necessity to reduce the economic and technical risks associated with relying on a single source of energy and resorting to building nuclear power reactors for being the cheapest, cleanest, and the most feasible with the high prices of fossil fuels and their near depletion and the lack of new energies. This research relies on the descriptive-analytical approach and the comparative approach, relying also on the mathematical statistics by examining references and specialized scientific sources in the field of nuclear energy. The research is based on the tool of the questionnaire form, which consists of three axes: the axis of low-cost of using nuclear energy to generate electricity over conventional sources; first: with regard to the cost of construction and second, with regard to the cost of production and the axis of the ability of using nuclear energy in the production of electricity compared to the capacity of the conventional resources and

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826

the focus of the impact of using nuclear energy on the environment rather than the use of conventional resources for generating electricity. The questionnaire form has been applied to (30) specialists in the field of nuclear energy.

The researcher comes to the following results:

1. Preserving the energy resources of petroleum and natural gas, and maximizing the added value through the use of petroleum and natural gas as a raw material that has no alternative in the petrochemical and fertilizer industries.
2. Nuclear energy is one of the clean energy resources beside renewable resources and it plays a prominent role as one of the fundamental solutions to reduce carbon emissions and to confront the phenomenon of global warming.

The study recommends the following:

1. Using nuclear technology should not be viewed as a mere acquisition of a nuclear commodity and training in its use, but rather as a comprehensive scientific breakthrough for the sake of progress, as nuclear energy has become the hope to cross from the stage of using fossil resources to divergent energy resources.
2. The nuclear program must be viewed within the framework of an integrated system of dimensions that include the national strategic, scientific, academic, applied, economic and development aspects, in addition to security and safety controls.

الترقيم الدولي ISSN 1110-0826