مجلة التجارة والتمويل

https://caf.journals.ekb.eg/

كلية التجارة – جامعة طنطا

العدد : الرابع

ديسمبر 2023

(الجزء الثانى)

جامعه طنطا

كلية التجارة

قسم الإقتصاد والمالية العامة

تقييم سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده الحديثه

(دراسه مقارنه)

إعداد الباحثة

غادة أحمد محمد

ghadaahmed48@gmail.com

إشـــــراف

أ. د/ اسامه محمد حامد بدر

استاذ ورئيس قسم الاقتصاد

والمالية العامه

كليه التجاره – جامعه طنطا

أ.د/ خالد ابراهيم سيداحمد

استاذ مساعد بقسم الاقتصاد

والماليه العامه

كليه التجاره– جامعه طنطا

٢٠٢٣

الملخص

يُعد تطبيق سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه في مصر حديث العهد، وعليه قدمت الدراسه المقدمه تقييم لسياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه، والتي تم تطبيقها في مصر ، كما قدمت الدراسه مقارنه بين السياسات التي تم تطبيقها في مصر والسياسات التي تم تطبيقها في كلا من دوله المانيا والبرازيل، وذلك للإستفاده من خبرات وتجارب هاتان الدولتان في تطبيق سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه، حيثُ تُعد المانيا من الدول الرائده في تطبيق سياسه تعريفه التغذيه، كما تُعد البرازيل من الدول الرائده في تطبيق واستخدام المزادات العكسيه. وقد استخدمت الدراسه المقدمه اسلوب التحليل الوصفي في دراسه وتحليل كلا من سياسه المزادات العكسيه وسياسه تعريفه التغذيه. وقد توصلت الدراسه إلي أن السياسات التي تم تطبيقها في مصر فعاله في جذب الاستثمار الخاص. تُعد تعريفه التغذيه المطبقه في مصر أكثر فعاليه من تعريفه التغذيه المطبقه في المانيا فيما يخص تكنولوجيا الكهروضوئيه. وبمقارنه المزادات العكسيه المطبقه في مصر والبرازيل،فإن كلاً من المزادات العكسيه المطبقه في البرازيل ومصر فعاله في إنشاء القدرات المركبه من الطاقه الكهروریاحيه. وفيما يخص القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه تُعد المزادات العكسيه المطبقه في البرازيل اكثر فعاليه من المزادات العكسيه المطبقه في مصر.

ABSTRACT

The application of policies to stimulate electricity production from modern renewable energy sources in Egypt is recent, and accordingly, the presented study presented an evaluating of the policies to stimulate electricity production from modern renewable energy sources, which were applied in Egypt. The study also presented a comparison between the policies that were applied in Egypt and the policies that It has been applied in both the countries of Germany and Brazil, in order to benefit from the expertise and experience of these two countries in applying policies to stimulate electricity production from modern renewable energy sources, as Germany is considered one of the leading countries in implementing the feed-in tariff policy, and Brazil is also considered one of the pioneering countries in the application and use of auctions reverse. The presented study used the descriptive analysis method to study and analyze both the reverse auction policy and the feed-in tariff policy. The study concluded that the policies applied in Egypt are effective in attracting private investment. The feed-in tariff applied in Egypt is more effective than the feed-in tariff applied in Germany with regard to photovoltaic technology. In comparison to the reverse auctions applied in Egypt and Brazil, both the reverse auctions applied in Brazil and Egypt are effective in establishing the installed capacities of wind power. With regard to the installed capacities of photovoltaic energy, the reverse auctions applied in Brazil are more effective than the reverse auctions applied in Egypt.

١ – المقدمه

يؤدي الاعتماد في إنتاج الكهرباء علي مصادر الوقود الأحفورى المستورد إلى جعلها أكثر عرضة لتقلبات الأسعار العالمية لهذه المصادر خاصة إذا كانت الدولة مستورداً صافياً. وتترجم الزيادة فى الأسعار الدولية لهذه المصادر إلى زيادة فى تكلفة التوليد وعليه يكون سعر الكهرباء المنتجة من الوقود الأحفورى معتمد فى أصله على النفقات الجارية بشكل كبير ومن أهمها سعر الوقود المستخدم. ولأن الطاقة الكهربائية تعد من المدخلات الرئيسية فى العملية الإنتاجية يلاحظ أن ارتفاع أسعارها ينعكس في زيادة أسعار الخدمات والسلع النهائية المنتجة فى المجتمع مما يؤدى إلى خلق ضغوط تضخمية محلية. لذلك فإن السلطات الحكومية ومخططوا الطاقة يميلون إلى تقويم المصادر المختلفة للطاقة علي أساس التكلفة التى لا تتأثر بمتغيرات كالتضخم. (Correlje &Van der Linde,2006)

أدت محدودية مصادر النفط فى مصر إلى حدوث نقله فى سياسات الطاقة بعيداً عن الوقود الأحفورى وفي اتجاه الطاقة المتجددة الحديثه، فلو كان النفط متوافراً داخل البلاد وإنتاجه يغطى الطلب المحلى ما برزت الحاجة إلى تطوير أنواع وقود أخرى، الأمر الذى يعكس أهمية الوقود الأحفورى فى ميزان الطاقة كمورد ناضب ولا بديل عنه فى إنتاج معظم الصناعات كمادة خام، يعكس أيضاً أهمية الطاقة المتجددة كمورد متوفر فى الطبيعة، ويمكن أن يفى بمعظم متطلبات العصر من الطاقة الكهربائية، وقد أدى إتباع مصر سياسة إدارة طلب الطاقة وتخليها عن سياسة إدارة عرض الطاقة إلى التوسع فى إنتاج الطاقة المتجددة الحديثه. وذلك من خلال مجموعة من السياسات الداعمه التى تعمل على جذب وتشجيع الاستثمار الخاص فى أصول الطاقة المتجددة الحديثة.

١-١ – مشكلة البحث

يمكن تلخيص مشكله الدراسه في معاناه الاقتصاد المصري من أزمه في الطاقه تتمثل في زياده الطلب علي العرض وتتطلب مواجهه هذه الأزمه اما الأعتماد علي المصادر التقليديه للطاقه وهي ما تتطلب نفقات جاريه كبيره ومتقلبه مع الأسعار العالميه لهذه المصادر التقليديه، او الأعتماد علي مصادر الطاقه المتجدده، وهي تتطلب نفقات ثابته كبيره مع نفقات تشغيل منخفضه، وقد تبنت الحكومه المصريه الأتجاه الثاني لما يمثله من تأثير أفضل علي امن الطاقه واسقرار الاسعار ومراعاه الأعتبارات البيئه، وقد اتخذت عدد من السبل والسياسات التي

تشجع علي الأستثمار في توليد الكهرباء باستخدام الطاقه المتجدده الحديثه. وتتمثل المشكله البحثيه في التقييم الأقتصادي لهذه السياسات المستخدمه من قبل الحكومه لتحديد مدي فعاليتها في تحفيز إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده الحديثه.

١- ٢-أهميه البحث

أصبح موضوع الطاقة المتجددة تحديداً من الشواغل العالمية والمحلية وأصبحت كمية الطاقة الكهربائية المتجددة من المؤشرات الهامة فى مستوى نضوج مفاهيم التنمية المستدامة بشكل عام والطاقة المستدامة بشكل خاص وذلك لما توفره من تأثير إيجابى على البيئة الطبيعية المحلية من خلال التخفيف من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، امن الطاقه من خلال توفير جزء من أمن الطاقة فى الأمد القصير والمتوسط.

١- ٣- فروض البحث

١- سياسات دعم إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده الحديثه والتى تبنتها الدولة فعالة فى جذب الاستثمار الخاص فى أصول الطاقة المتجددة.

٢- جوهر نجاح هذه السياسات هو عناصر التصميم والتي يُعد بعضاً منها اكثر جدوي من الناحيه الاقتصاديه في تحفيز إنتاج الطاقه الكهربائيه من المصادر المتجدده الحديثه.

١-٤- منهج البحث وحدود البحث

المنهج المستخدم فى البحث هو منهج التحليل الوصفي، وذلك خلال الفتره من عام ٢٠٠٠ إلي ٢٠٢٢، وذلك بالاعتماد علي بيانات جمهورية مصر العربية، ومقارنتها مع سياسات كلا من دوله البرازيل والمانيا.

١-٥- خطه البحث

ينقسم البحث إلي اربعه اقسام بالإضافه إلي المقدمه وهي علي الترتيب الإطار النظري للبحث والدراسات السابقه والإطار التطبيقي للبحث ونختم بالنتائج والتوصيات

٢-الإطار النظري للبحث

يتناول الإطار النظري للبحث تحليل سياسات دعم جانب العرض والتي تدعم إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه ومنها سياسه المزادات العكسيه وهي من أدوات السياسه التي تحركها **الكميه**، وهي اداه سياسه قائمه علي **الاستثمار** (Griffiths,2017). و سياسه تعريفه التغذيهة وهي الأكثر شيوعاً التي يتم تنفيذها في جميع أنحاء العالم. وهي عبارة عن نظام سياسة يحركها **السعر**،وهي من ادوات السياسه القائمة على **التوليد**. وهي سياسة تستخدم كآلية دعم لتسريع الاستثمار في تقنيات الطاقة المتجددة (Sun & Nie,2015). وسوف يتناول البحث في هذا الجزء تعريف كلاً من سياسه المزادات العكسيه وسياسه تعريفه التغذيه وعناصر تصميم كلا من سياسه المزادات العكسيه وتعريفه التغذيه.

٢-١- سياسه تعريفه التغذيه feed-in tariff (FIT)

هي "سياسة لإمداد الطاقة تركز على دعم تطوير مشاريع الطاقة المتجددة الجديدة من خلال تقديم اتفاقيات شراء طويلة الأجل لبيع الطاقه الكهربائيه المتجددة(المولده من المصادر المتجدده الحديثه)، يتم تقديم اتفاقيات الشراء هذه عادةً ضمن عقود تتراوح من ١٠ إلى ٢٥ عاماً ويتم تمديدها لكل كيلووات/ساعة من الكهرباءةالمنتجة".أو هي أتفاقيات شراء مضمونه وطويله الاجل للكهرباء المنتجه من المصادر المتجدده وبسعر يمكن أن يوفر للمستثمريين عائداً معقولاً علي الاستثمار، وهي تجمع بين أتفاقيات شراء الكهرباء طويله الاجل وبسعر ثابت وضمان الوصول الي الشبكه.يمكن التمييز بين مستويات الدفع المقدمة لكل كيلووات في الساعة حسب نوع التكنولوجيا وحجم المشروع وموقع المشروع لتعكس بشكل أفضل تكاليف المشروع الفعلية،كما يمكن لمصممي السياسات أيضًا تعديل مستويات الدفع لتتناسب مع القدرات المركبه installed capacity في السنوات اللاحقة، الأمر الذي سوف يعقب ويشجع التغيير التكنولوجي. (Fouquet & Johansson, 2008)

٢-١-١-تتضمن سياسات تعريفة التغذية الناجحة عادةً ثلاثة أحكام رئيسية: (Nicolini &Tavoni,2017)

(١) ضمان الوصول إلى شبكة الكهرباء

(٢) اتفاقيات شراء مستقرة وطويلة الأجل (عادة ١٥-٢٥ سنة)

(٣) مستويات الدفع على أساس تكاليف توليد الطاقة المتجددة

٢-١-٢- العناصر الرئيسية لتصميم تعريفة التغذيه ذات السعر الثابت

٢-١-٢-١- عناصر تصميم التعريفة الخاصة بالمشروع

هناك العديد من جوانب تصميم التعريفة الخاصة بالمشروع والتي يمكن استخدامها للتمييز بين مستويات دفع التعريفة بما في ذلك التكنولوجيا، وحجم وقدرة التركيب أو سعه التثبيت. من خلال التمييز بين هيكل الدفع وفقاً للميزات والتكاليف المحددة لمنشآت الطاقة المتجددة، يمكن لواضعي السياسات إنشاء هيكل دفع قائم على التكلفة. ويمكن أن يكون تمايز التعريفة مدفوعاً عادة بأهداف سياسية إضافية مثل تشجيع أحجام مختلفة من المشاريع، أواستهداف مواقع محددة، أو تعزيز أنواع التكنولوجي المختلفة، ولكنه يمكن أن يتعارض أحياناً مع أهداف أخرى مثل تقليل التكلفة، ويجب أخذ هذه المفاضلات في الأعتبار كجزء أساسي عند تصميم سياسة تعريفه التغذيه(سوف يتم التركيز عنصريين فقط من عناصر التصميم).

٢-١-٢-١-١-تمايز المشروع وفقا لنوع التكنولوجيا

يمكن ان يتم تمييز هياكل التعريفه وفقا لنوع التكنولوجيا (Ragwitz et al.,2007).

إذا كان تشجيع تنوع تكنولوجيا الطاقة المتجددة أحد أهداف السياسة، فمن الضروري التمييز بين مستويات المدفوعات وفقاً لنوع التكنولوجيا. يسمح التمايز الخاص بالتكنولوجيا أيضاً لواضعي السياسات باختيار مجموعة تكنولوجيا الطاقة المتجددة الأكثر ملائمة لمنطقتهم وللموارد المتاحة (خاصة لطاقة الرياح والطاقة الشمسية)، وأهداف السياسة وغيرها. بالإضافه إلي تقديم مبلغ تعريفة لكل منها يتوافق مع فتره استرداد التكلفة الرأسماليه لكل نوع من أنواع التكنولوجيا.

٢-١-٢-١-٢-التمايز حسب حجم المشروع

يتم تمييز هياكل تعريفة التغذية وفقاً لحجم المشروع أي من حيث إجمالي القدره المركبة. عادة ما يتم تقديم مستوى أقل من مدفوعات التعريفه لمحطات الطاقه الكهربائيه الأكبرحجماً، وذلك لأنها تحقق مكاسب ناتجه عن وفورات الحجم. يُعد التمييز بين مدفوعات تعريفه التغذيه حسب حجم المشروع وسيلة أخرى لتقديم مدفوعات تعريفه التغذيه التي تعبر عن تكاليف المشروع الفعلية. مما يساعد على مطابقة مبلغ التعريفة مع تكلفة التوليد الفعلية (بالإضافة إلى معدل عائد معقول) الهدف من مثل هذا الهيكل هو تقريب معدل العائد نفسه. إذا التزم صانع السياسة بالتمييز بين أسعار تعريفه التغذيه حسب حجم المشروع فهناك عدة

طرق للقيام بذلك. الأول هو تعديل مستويات الدفع بطريقة متدرجة من خلال تحديد زيادات في السعة تنخفض عندها مستويات الدفع. على الرغم من أن المدفوعات الفعليه لتعريفه التغذيه تكون أقل لمحطات الطاقه الكهربائيه الأكبر إلا إنه يمكن تصميم تعريفات تغذيه بطريقه تضمن حصول المحطات الأكبر على معدلات عائد أعلى قليلاً من المحطات الصغيرة. يعد هذا أمراً مهماً لضمان عدم قيام مستثمري الطاقة المتجددة بتجميع عدد من المشاريع الصغيرة معاً في المواقع المجاورة لبعضها البعض، وذلك لاستغلال المدفوعات المقدمة لكل كيلووات/ساعة للمحطات الصغيره في الحجم. (Lauber, 2009)

يتسم تمايز التعريفه حسب حجم المشروع بما يلي:

(١) يمكن للمستثمرين المشاركة على مستويات مختلفة، بداية من اصحاب المنازل الذين يسعون إلى تثبيت نظام الكهروضوئية على أسطح منازلهم إلى المستثمر المؤسسي الذي يسعى إلى الاستثمار في المشاريع الكبيرة أو التجارية أو على نطاق المرافق.

(2) يمكن أن يكون التمايز في حجم المشروع صعب التنفيذ. وقد يؤدي تقديم مدفوعات أعلى نسبياً لمشروعات الطاقة المتجددة الأصغر إلى زيادة تكاليف السياسة. وسوف تؤثر أهداف السياسة على ما إذا كان صانع السياسة يريد التمييز بين المدفوعات بناءاً على حجم المشروع وإلى أي مدى.

٢-٢-المزادات العكسيه (المناقصه) اوالعطاءات التنافسيه reverse auctions or Competitive bidding

تُعد المزادات العكسيه للكهرباء المتجدده من ضمن سياسات جانب العرض وهي من الأليات القائمه علي الكميه. بحيث في ظل المزادات يمكن للحكومة أولاً تحديد حجم الكهرباء المتجددة التي ترغب في دعمها، ثم السماح للسوق بتحديد مستوى الدعم والسماح للمستثمرين بالتنافس فيما بينهم للحصول على الدعم. أي أنها آلية يتم من خلالها تخصيص وتسعير سلعة أوعدة سلع على أساس العطاءات المقدمة وذلك لما تتسم به من قدرتها علي تحديد سعر تنافسي، وتقليل تكاليف الشراء والتخصيص الفعال. وبشكل عام تعمل المزادات كآليات تسعير وتخصيص في المواقف التي يتجاوز فيها العرض الطلب ، وتكون الأسعار التنافسية مفقودة. (Haufe & Ehrhart,2018)

٢-٢-١- تعريف المزاد العكسي

-المزاد العكسي هو: تسمي المزادات الخاصه بالكهرباء المنتجه من مصارد الطاقه المتجدده بالمناقصه أوالمزادات العكسيه.والمزاد العكسي هو عمليه أو إجراء تعلن فيه الحكومه عن رغبتها في شراء كميه معينه من الكهرباء المولده من مصادر الطاقه المتجدده،بحيث تطلب من منتجي الطاقه المستقلين تقديم عطاءات تنافسيه من أجل الحصول عليها بأقل تكلفه ممكنه، وغالباً ما تكون المدفوعات لطاقه الكهرباء المتجدده بالدولار لكل ميجاوات/ ساعه.ومن ناحيه يقوم منتجي الطاقه المستقلين بالمزايده أوتقديم العطاءات بسعر يقارب تكلفتهم الحديه. وتكون المزادات مصحوبه بشكل عام بشراء الكهرباء لمده زمنيه معينه.(Cozzi,2012)

٢-٢-٢-خصائص ومراحل عمليه المزادات العكسيه

توفر المزادات العكسيه فرصة للحكومه وذلك من خلال: القدرة علي تخطيط أحجام الطاقة المرتبطة بنشر الكهرباء المتجدده. والتخلص من مخاطر الاستثمارات بالنسبه للمنتجين وذلك من خلال ضمان الإيرادات من خلال اتفاقيات طويلة الأجل، وتحديد المواقع مسبقاً بالقرب من نقاط ربط الشبكة.(Dobrotkova et al.,2018)

تحدث عملية المزاد العكسي(المناقصه) على مراحل متعددة:

في المرحلة الأولى تصدر الحكومات أو المرافق دعوة لتقديم عطاءات لشراء سعة محددة من خلال المزادات العكسيه. يمكن أن تكون هذه المزادات خاصة بالتكنولوجيا(عندما تتنافس مشاريع الطاقة الشمسية مع بعضها البعض)أو محايدة من الناحية التكنولوجية(على سبيل المثال عندما تتنافس مشاريع الطاقة الشمسية مع جميع التقنيات المتجددة الأخرى). في هذه المرحلة يجوز للحكومات استخدام معايير التأهيل المسبق للمزادات. على سبيل المثال السلامة المالية للمستثمرين، والخبرة السابقة للمستثمرين في مشاريع مماثلة وغيرهما، وذلك للحد من مضاربه مقدمي العطاءات وتقليل مخاطر عدم تنفيذ المشاريع بمجرد منحها. (Kreiss et al.,2017)

وفي المرحلة الثانية يقدم المستثمرين المؤهلين عطاءات تعكس سعر الكهرباء الذي يرغبون في الحصول عليه في اتفاقية شراء الطاقة طويلة الأجل. وتختار الحكومات الفائزين على اساس السعر فقط أو عطاء متعدد المعايير.

وفي المرحلة الثالثة يوقع المستثمرون الفائزون اتفاقيات شراء الطاقة طويله الأجل مع منظم المزاد،وغالباً لمده تتراوح بين ١٥ و٢٠عاماً. تضمن الحكومات تسليم المشاريع في الوقت المناسب في تاريخ التنفيذ المتوقع وتفرض عقوبات على عدم الأداء باستخدام قواعد الامتثال.(Dobrotkova et al,2018)

٢-٢-٣- تصميم المزادات العكسيه للكهرباء المتجدده

في المزاد النموذجي للكهرباء المتجدده يشتري متلقي العطاءات(الحكومه) بالمزاد كميه ثابته من قدرة توليد الكهرباء المتجددة مقدماً. يمكن لمقدمي العطاءات تطوير عدة مشاريع ذات سعة مختلفة ويتقدم العارضيين بعطاء لكل مشروع مع تحديد الحجم (بالميجاوات) والدعم المطلوب لكل ميجاوات ساعة من الكهرباء المولدة من ذلك المشروع. نظراً لأن مزادات الكهرباء المتجددة هي مزادات عكسية، يتم قبول أقل العطاءات(الاسعار) حتى الوصول إلى السعة المطلوبه(هدف الدوله للكهرباء المتجدده). ويحصل المزايدون الفائزون على معدلات دعم وفقاً لقاعدة تسعير محددة مسبقاً، مثل التسعير التمييزي أو الموحد. يمتلك مقدمو العطاءات الفائزة فترة سماح تتراوح عادة بين سنتين وخمس سنوات لتنفيذ مشروعهم.(Matthäus,2020)

٣- الدراسات السابقه

تناولت العديد من الابحاث تحليل وتقييم سياسات دعم إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده في مختلف دول العالم.بشكل عام قدمت الدراسات السابقه تحليل لسياسات دعم إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده إما من خلال تحليلها وتقيمها أومن خلال مقارنتها مع بعضها البعض. سوف يتم تقسيم الدراسات السابقه إلي جزئيين الجزء الاول الدراسات التي تناولت تقييم وتحليل تعريفه التغذيه ومقارنتها مع غيرها من السياسات الاخري ، الجزء الثاني سوف يتناول الدراسات التي قدمت تحليل وتقييم للمزادات العكسيه.

٣-١-الدراسات التي تناولت تحليل وتقييم تعريفه التغذيه ومقارنتها مع غيرها من السياسات

قدمت دراسه **Polzin et al.(٢٠١٥)** تحليل لتأثير السياسات العامه علي استثمارات الطاقه المتجدده من حيث القدره علي توليد الكهرباء من قبل المستثمرون في دول منظمه التعاون الاقتصادي والتنميه، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه (panel data)، باستخدام نموذج انحدار بالاعتماد علي بيانات للفتره من عام٢٠٠٠ إلي٢٠١١، حيث سعت الدراسه إلي استكشاف فعاليه سياسات الطاقه المتجدده وكذلك مراقبه دور السياسات في عمليه صنع القرار لاستثمارات الطاقه المتجدده من خلال المستثمريين. تشير النتائج إلي أن:

الحوافز النقديه والماليه والاقتصاديه تعتبر أكثر التدابير السياسيه صله بالمستثمرين، وأنها تؤثر بشكل مباشر علي ملف تعريف المخاطروالعائد لمشاريع الطاقه المتجدده وبالتالي جاذبيتها، بالإضافه إلي أن تأثيرها إيجابي علي المستثمرين بشأن آليات الدعم الموثوقه علي المدي الطويل والتي لايمكن إلغاؤها والتي توفر تدفق إيرادات يمكن التنبؤ بها إلي حد كبير، وتقدم تعريفه التغذيه إشاره علي أنها أكثر موثوقيه وطويله الأجل من المنح التي تعتمد علي الميزانيات العامه. تدعم هذه النتائج حاجه المستثمرون إلي بيئه موثوقه للغايه يرافقها علي أفضل وجه تقليل التعرض للمخاطر.كما تعمل الإجراءات التنظيميه الداعمه خاصة معيار المحفظه المتجدده علي تسريع عمليه نشر تقنيات الطاقه المتجدده.

قدمت دراسه **Kilinc-Ata (٢٠١٦)** تقييم لفعاليه أدوات سياسات الطاقه المتجدده علي زياده استخدام قدره مصادر الطاقه المتجدده لمجموعة من ٢٧ دولة من دول الاتحاد الأوروبي و ٥٠ ولاية أمريكية،استخدمت الدراسه نموذج انحدار الأثار الثابته a fixed-effects (regression)، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه (panel data) باستخدام بيانات من١٩٩٠إلي٢٠٠٨، حيث تهدف الدراسه إلي إجراء تحليل كمي لأدوات السياسة وهي تعريفات التغذية والحصص والمزادات العكسيه والحوافز الضريبية في تعزيز نشر استخدام الطاقه المتجدده. تشير النتائج إلى أن: أدوات سياسة الطاقة المتجددة تلعب دوراً معنوياً في تشجيع استخدام مصادر الطاقة المتجددة، ولكن فعاليتها تختلف حسب نوع أدوات سياسة الطاقة المتجددة.كما كشفت النتائج أن تعريفات التغذية والمزادات والحوافز الضريبية هي آليات فعالة لتحفيز القدرة او السعه على نشر استخدام مصادر الطاقه المتجدده ،في حين أن سياسه الحصص ليس لها نفس التأثير.

قدمت دراسه **Romano et al.(٢٠١٧)** تقييم لفعاليه أدوات السياسه التي اعتمدتها الدول المتقدمة والنامية لتعزيز توليد الطاقة المتجددة وتحديد الاختلافات بين مجموعات الدول، وتنقسم السياسات المطبقه إلي ثلاث فئات هم السياسات التنظيميه:منها تعريفات التغذيه-صافي القياس-الشهادات الخضراءالقابله للتداول-معيار المحفظه المتجدده. والحوافز الماليه: وهي دعم رأس المال-ائتمان ضريبه الاستثمار- تخفيضات في المبيعات والطاقة-ضريبة إنتاج الطاقة، والاستثمار العام المباشر: تقديم منح حكومية منتجة وتنافسية.تركز الدراسه علي ٥٦ دوله ذات مستويات مختلفه من التنميه الاقتصاديه علي مدي سبع سنوات من عام ٢٠٠٤ إلي٢٠١١، وباستخدام نموذج الخطأ المعياري المصحح لبيانات مجمعه (panel corrected standard error model). تؤكد النتائج أنه كل السياسات لا تعزز الاستثمار في المصادر المتجددة وتتوقف فعاليتها على مرحلة التنمية في كل دوله.

تقيم الدراسه **Carley et al.(٢٠١٧)** محددات التباين علي مستوي الدوله في الأنتشار السريع للطاقه المتجدده علي المستوي العالمي من خلال تحليل كلاً من الزياده السنويه في توليد الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده والنسبه المئويه لإجمالي الكهرباء من الطاقه المتجدده حسب كل دوله وتعطي الدراسه اهتماما خاصا لسياسات تعريفات التغذيه وسياسات معيار محفظه الطاقه المتجدده،والدرجه التي تعزز بها السياسات السابقه أسواق الطاقه المتجدده في جميع أنحاء العالم، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه(panel data) ، باستخدام بيانات ١٦٤ دولة في الفتره من عام ١٩٩٠ إلي٢٠١٠. وقدأظهرت النتائج أن سياسات معيار المحفظه المتجدده وسياسات تعريفه التغذيه تُعد علي المستوي الوطني محركات معنويه للطاقه المتجدده.و تستمر أهمية هذه السياسات بغض النظرعن كيفية تشغيل أسواق الطاقة المتجددة.وأن العوامل التي تجعل الدول من المحتمل أن تستثمر في الطاقة المتجددة إلى حد ما تختلف عن العوامل المرتبطة بزيادة الاعتماد على الطاقة المتجددة كنسبة مئوية من إجمالي الكهرباء،وكذلك تلك المرتبطه بالاستثمار في الطاقه المتجدده غير الكهرومائيه، ويشير ذلك إلى أن زيادة توليد الطاقة المتجددة ببساطة لا تقلل من الاعتماد على الوقود الأحفوري أو تساعد الدول على الانتقال إلى اقتصاد الطاقة النظيفة.كما اظهرت تعريفات التغذيه درجه معينه من تجانس السياسه إما بسبب التأثيرات السوقيه المتوقعه أو لظاهره آخري.

تختبر دراسه**Nicolini & Tavoni (٢٠١٧)** ما إذا كان دعم السياسات للكهرباء المتجدده(تعريفات التغذيه–الشهادات الخضراءالقابله للتداول فعالاً في تعزيز مصادر الطاقه المتجدده في أكبر خمس دول أوروبيه من حيث عدد السكان والناتج المحلي الإجمالي وهي فرنسا–ألمانيا–إيطاليا–المملكه المتحده–إسبانيا،باستخدام نماذج التأثيرات الثابتة والعشوائية. للفتره من ٢٠٠٠ إلي ٢٠١٠.تشيرنتائج التحليل إلي وجود أرتباط موجب بين الدعم وإنتاج الطاقه المحفزه وكذلك القدره المركبه.كما أن زياده ١٪ في الحافز(التعريفه) تؤدي إلي زياده في توليد الطاقه المتجدده بنسبة (١٨–٢٦٪).تثبت تعريفة التغذية أنها أكثر فعالية من آلية الشهادات الخضراء القابلة للتداول في تعزيز توليد الكهرباء من مصادر الطاقة المتجددة. بشكل عام أظهر التحليل أن هذه السياسات كانت فعاله في تعزيز الطاقه المتجدده سواء علي المدي القصيرأوعلي المدي الطويل؛حيث لوُحظ أن هناك علاقة موجبه مع إنتاج الطاقة المحفزة علي المدي القصير،كما توجد علاقه موجبه مع القدره المركبة على المدى الطويل.

قدمت الدراسه **García-Álvarez et al.(٢٠١٧)** تقييما تجريبياً لفعاليه تعريفات التغذية وسياسات معيارحافظه الطاقه المتجددة المطبقة على طاقة الرياح البرية في دول الاتحاد الأوروبي ال ٢٨ خلال الفترة من ٢٠٠٠ إلي٢٠١٤، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه

(panel data). يسمح هذا التحليل لصانعي السياسات بمعرفة ما إذا كانت هذه السياسات قد زادت بالفعل من قدرة توليد الرياح البرية مقارنة بسيناريو بدون دعم تنظيمي، وما هي السياسة التي أدت إلى زياده قدرة توليد الكهرباء من طاقه الرياح البرية، وتأثير عناصر تصميم السياسات على قدرة توليد الرياح البريه ، حيث قدمت الدراسه تقييم تجريبي لتلك الأسئلة الثلاثة في حالة طاقة الرياح البرية. تُشير النتائج إلى أن سياسات تعريفة التغذية فقط وعناصر تصميم السياسات الرئيسية الخاصة بها (مدة العقد وسعر التعريفة) لها تأثيرات معنويه موجبه من حيث القدرة المركبة. لايبدو أن سياسات معيار حافظه الطاقه المتجدده وعناصر التصميم الرئيسية الخاصة بها (أسعار الشهادات وعمر الصلاحية) لها تأثير معنوي على تطوير طاقة الرياح البرية.

تختبر دراسه **Dijkgraaf et al.(٢٠١٨)** تجريبياً ما إذا كانت سياسات تعريفه التغذيه فعالة في تشجيع تطوير الطاقة الشمسية الكهروضوئية،مع مراعاة هيكل واتساق تعريفه التغذيه بشكل صريح، وذلك في ٣٠ دولة عضو في منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه،(panel data)، الفتره الزمنيه للتحليل من عام ١٩٩٠إلي٢٠١١. توصلت الدراسه إلي: أن هناك تأثير موجب لوجود سياسه تعريفه التغذيه على القدرة السنوية المضافة لنصيب الفرد من الطاقة الكهروضوئية للدوله. تظهرالدراسه أيضاً أن الاتساق يؤثر بشكل كبيرعلى فعالية تعريفات التغذيه.كما أن الاتساق مهم بشكل خاص عندما يكون مبلغ التعريفة لتعريفه التغذيه منخفض، أيضاً يمكن أن يكون التأثير الإجمالي لتعريفه التغذيه أكبر سبع مرات إذا تم تصميمه بشكل جيد.

قدمت دراسه **García-Álvarez et al.(٢٠١٨)** تقييم تجريبي لسياسات تعريفه التغذيه والتزامات الحصص بالإضافة إلى عناصر تصميم السياسة المطبقة على الطاقة الكهروضوئية في الاتحاد الأوروبي خلال الفترة من عام ٢٠٠٠ إلي ٢٠١٤، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه(panel data) . تشير النتائج إلى أن: سياسة تعريفة التغذية فقط لها تأثير إيجابي معنوي(significant) علي القدرة الكهروضوئية المركبة.ومع ذلك فإن عناصر التصميم الرئيسية لسياسه تعريفه التغذيه(حجم التعريفة ومدة العقد) لها تأثير موجب ولكن غير معنوي على تطوير تقنية الطاقة الكهروضوئية.

بحثت دراسه **Wall et al.(٢٠١٩)** في أدوات السياسه التي تجذب المزيد من الاستثمار الأجنبي المباشر في قطاعات الطاقه المتجدده،في١٣٧دوله حول العالم تغطي من خلاله مجموعه متنوعه من دول منظمه التعاون الاقتصادي والتنميه والدول غيرالأعضاء في منظمه التعاون الاقتصادي والتنميه (بشكل رئيسي الدول من ذوي الدخل المتوسط والمرتفع في جميع

أنحاء العالم)، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه،(panel data)، للفتره من عام ٢٠٠٥إلي ٢٠١٤، تم تقدير المعلمات باستخدام أسلوب المربعات الصغرى بتقدير ثنائي الاتجاه للتأثيرات الثابتة،والذي يشمل كل من تأثيرات الدوله والزمن.أظهرت النتائج أن: تعريفه التغذيه هي أهم أداه سياسيه تجذب الاستثمار الأجنبي المباشر في قطاع الطاقه المتجدده علي مستوي العالم تليها الإجراءات المالية مثل الحوافز الضريبية ومعيار المحفظة المتجددة.

٣-٢-الدراسات التي تناولت تحليل وتقييم المزادات العكسيه

قدمت دراسه**Anatolitis & Welisch(٢٠١٧)** تقييم لمزادات الرياح البرية المستقبلية في ألمانيا والتي كان مخطط لها لعام ٢٠١٧، استخدمت أسلوب التحليل الوصفي، باستخدام أسلوب النمذجه القائمه علي الوكيل (an agent-based modeling)، حيث تم مقارنة قاعدتي تسعير المزاد الأكثر شيوعاً وهما الدفع مقابل العطاء والتسعير الموحد. تُظهرالنتائج أن: الدفع مقابل العطاء يُظهر أو يعرض أسعاراً أقل وبالتالي يدعم التكاليف وذلك علي عكس التسعير الموحد، في حين تعاني أو تتدهور كفاءة التخصيص في ظل الدفع حسب العطاء. بمرور الوقت يمكن ملاحظه انخفاضاً في سعر الإضراب (strike price) والذي يرجع إلى تأثيرات التعلم. بالإضافه إلي أن صغار المستثمرين سوف يواجهون صعوبات ومن المرجح أن يتأثر تنوع المستمرون على المدى الطويل إذا لم يتم حساب ذلك بطرق أخرى.

تهدف دراسه **Lucas et al.(٢٠١٧)** إلي تحديد عناصر التصميم لمزادات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده في منطقة جنوب أفريقيا وتقييم إيجابياتها وسلبياتها فيما يتعلق بمعايير مختلفة، حيث أعتمد تحليل عناصر تصميم المزادات على دراسات الحالة القطرية، وهي تشمل زامبيا وأوغندا وغانا وهي تلك الدول التي نفذت مزادات لإنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده حيث تم منح المشاريع الفائزة عقوداً اعتباراً من ١ فبراير ٢٠١٧، وقد استخدمت أسلوب التحليل الوصفي، أمتدت الفتره الزمنيه للتحليل من عام ٢٠١٤إلي٢٠١٦. تشير النتائج إلى أن:عناصر التصميم المعتمدة في مزادات منطقه جنوب أفريقيا مماثلة للدول الأخرى ولكن بعض عناصر التصميم تعتبر وثيقة الصلة ومنها الاختيار المسبق للمواقع والتكنولوجيا خاصه (الطاقة الشمسية الكهروضوئية) ومزادات الأسعار فقط. ومع ذلك فإن السمة الرئيسية المميزه للمزادات في هذه الدول هي أنها جزء من مزيج سياسات أوسع لآليات الدعم التي تهدف إلى تقليل المخاطر وتوفير الدعم الفني.

قدمت دراسه **Winkler et al.(٢٠١٨)** مقارنه لفعاليه وكفاءه نماذج مزادات إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده في خمس دول هم(البرازيل-فرنسا-إيطاليا-هولندا-جنوب إفريقيا) مع

نماذج الدعم الآخري الموجوده في الدول التي لم تتحول إلي استخدام المزادات وهم ثلاث دول (ألمانيا– النمسا–لوكسمبورغ)، وقد استخدمت أسلوب التحليل الوصفي ،الفتره الزمنيه للتحليل من عام ٢٠٠٤ إلي٢٠١٧.أظهرالتحليل نتائج مختلطه حيثُ أن في حين أن المزادات يمكن أن تحسن بالفعل الكفاءة والفعاليه الا أنه لا يمكن تحديد ذلك على أنه اتجاه عام.بالإضافه إلي أن الأدلة المستندة إلى البيانات الموجوده ليست كافية للتوصية بإدخال المزادات كأداة عامة،كما أنها لا تظهر أن نماذج الدعم السابقة كانت عادةً أفضل.

قدمت دراسه **Viana&Ramos(٢٠١٨)** تحليل لنتائج أول مزاد للطاقه الشمسيه الكهروضوئيه في البرازيل (وهو مزاد الطاقه السادس الذي عقد في٣١ أكتوبر ٢٠١٤ والذي تم فيه إدخال الطاقة الشمسية الكهروضوئية في مزيج الطاقة لأول مره) من حيث الطاقه المتعاقدعليها والاسعار وتكاليف استثمار الوحده وعامل القدره (السعه) لمحطات الطاقه، بالإضافه إلي دراسه الآثار المترتبه علي سياسه مزاد الطاقه الكهروضوئيه الأول. وقد استخدمت أسلوب التحليل الوصفي. توصلت الدراسه إلي النتائج التاليه: كانت نتائج المزاد الأول للطاقة الشمسية الكهروضوئية إيجابيه حيث كان هناك انخفاض معنوي في الاسعار بنسبة ١٧.٢٦٪ مقارنة بسعر البدايه، مساهمه التكنولوجيا الجديدة في توليد غلات حجم المنفعة(utility–scale generation) ، متوسط عالي لعوامل القدرة أو السعه (متوسط ٢٢.٧٤٪).بالأضافه إلي أن الإطار التنظيمي الملائم وتصميم المزاد المناسب يمكن أن يجتذب المستثمرين ويعزز المنافسة في إنتاج الطاقة الشمسية الكهروضوئية.

قدمت دراسه **Bose & Sarkar(٢٠١٩)** تقييم للمزادات العكسيه الإلكترونيه (المزادات التي تُعقد إلكترونياً)كآليه لتخصيص قدرات الطاقه المتجدده في الهند،خلال الفتره من عام ٢٠١٧ وحتي نهايه عام ٢٠١٨، حيث تحلل الآثار المترتبه علي المزادات الإلكترونيه كآليه لتخصيص السعه المتجدده وتأثيرها على سعر ونشر وتمويل المشاريع. وقد استخدمت أسلوب التحليل الوصفي. توصلت إلي النتائج التاليه: أسفرت المزادات عن عطاءات منخفضة تاريخياً بسبب توقع انخفاض أسعار السلع الرأسمالية مثل وحدات الخلايا الشمسية.كانت أعلى العطاءات الفائزة في مزادات الطاقة الشمسية في المتوسط أقل بنسبة ٣٦.٤٩٪من تعريفه التغذيه الشمسية المطبقه في الولايات التي عقدت المزادات الإلكترونية،ونتيجة لذلك قد تم تخفيض تعريفه التغذيه.وقد أثبتت المزادات فعاليتها من حيث التكلفة إلا أن تنفيذ المشاريع لا يزال غير مؤكد.وبنهاية عام ٢٠١٨ تم تكليف٥٨.٦٪فقط من الطاقة الشمسية المخصصة من خلال

المزادات التي عقدت في عام ٢٠١٧. ويواجه المستثمرون لعنة الفائز بسبب زيادة سعر استيراد وحدات الخلايا الشمسية.وقد تم زياده اسعار العطاءات عام٢٠١٨ بسبب ارتفاع التكلفة المتوقع بسبب الرسوم الجمركيه المفروضة على استيراد الألواح الشمسية.كما تم إلغاء عطاءات ٨ جيجاوات للطاقه الشمسية في السنة المالية ٢٠١٨-٢٠١٩.وقد تأثر نشر المشاريع حيث حاولت شركات التوزيع إجبار الفائزين في المزادات على مطابقة التعريفة مع أقل العطاءات في المزادات اللاحقة.

قدمت دراسه **Grashof et al.(٢٠٢٠)** تحليل لنتائج أسعار أولي مزادات الرياح البريه في ألمانيا في أول عامين للجولات السبع التي تم تنفيذها في عامي ٢٠١٧ و ٢٠١٨، مع الأخذ في الاعتبار ظروف الرياح الخاصة بالموقع والمواعيد النهائية لتحقيق مشاريع العطاءات الناجحة. وقد استخدمت أسلوب التحليل الوصفي.توصلت الدراسه إلي النتائج التاليه:على مدار جولات المزاد السبع للرياح البرية في ألمانيا انخفضت الأسعار لأول مرة في عام ٢٠١٧ ولكنها زادت بعد ذلك في عام ٢٠١٨ فوق المستويات الأولية(بعد الخفض المؤقت تجاوزت الأسعار كلاً من المستويات الأولية وتعريفة التغذية).ساهم الافتقار إلى القبول العام والعديد من الشكاوى القانونية ضد تراخيص البناء في انخفاض احجام المزاد إلى أقل من أحجام المزاد في عام ٢٠١٨.

قدمت **دراسه Matthäus(٢٠٢٠)** تقييم تجريبي لتأثير عناصر تصميم المزادات العكسيه السائده على فعالية مزادات الطاقه المتجدده(تقيس الفعالية الزيادة الفعلية في قدرة الطاقة المتجددة)،استخدمت الدراسه بيانات للمزادات المتجدده من٤٢ دوله عقدت المزادات بين ١٩٩٠إلي ٢٠١٧،حوالي نصف العينة من دول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية،بينما النصف الآخر من الأسواق الناشئة والدول النامية في أمريكا الوسطى والجنوبية،وآسيا وأفريقيا وشرق أوروبا والشرق الأوسط، وقد استخدمت بيانات السلاسل المقطعيه(panel data)، باستخدام نموذج متعدد المتغيرات (multivariable). تشير النتائج التي توصلت الدراسه إليها :المؤهلات المسبقة والعقوبات تدفع معدلات التنفيذ، بينما لا تؤثر النطاقات التكنولوجية أو قاعدة التسعير على الفعالية. بشكل عام يعد تصميم المزاد المناسب ذو تأثير موجب علي معدلات الإنجاز.ومع ذلك فإن خيارات التصميم الأقل من المتوقع لها تأثير كبير علي الفعاليه.

٣-٣-التعليق علي الدراسات السابقه

اولاً: الدراسات التي ركزت علي تقييم سياسه تعريفه التغذيه

ركزت الدراسات السابقه علي تقييم تعريفه التغذيه بشكل أساسي ومقارنتها مع بعض السياسات الأخرى ومنها معيار محفظه الطاقه المتجدده والشهادات الخضراء القابله للتداول. ووفقا لنتائج الدراسات السابقه تُعد تعريفه التغذيه احدي أهم السياسات التي تجذب الاستثمار في قطاع توليد الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده علي مستوي العالم وانها قد حققت نجاح في الدول التي تبنتها.ويرجع نجاح هذه السياسه إلي عناصر تصميمها.حيث انها تضمن عائد ثابت على الاستثمار، وبذلك توفر تدفق إيرادات يمكن التنبؤ به إلي حد كبير. بالإضافه إلي التزامات الشراء طويلة الأجل والتي عادة ما تكون من ١٥ إلى ٢٥ عاماً.وايضاً ضمان الوصول إلي شبكه الكهرباء. وهي بذلك تعمل علي تقليل مخاطر الاستثمار.

وتشير الدراسات السابقه إلي أن اهم مخاطر الاستثمار في ظل برنامج تعريفه التغذيه هو التراجع عن هذه السياسه بأثر رجعي، مما يفقد المستثمرين الثقه بمدي جديه الدوله تجاه هذه السياسه. وهذا ما حدث تحديداً في دوله اسبانيا.حيثُ قد شهدت اسبانيا نجاح لتطبيق تعريفه التغذيه علي مدار عقدين من الزمن.ونتيجه لأرتفاع حجم الاستثمارات وأرتفاع حجم توليد الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده ، مما أدي إلي الضغط علي موازنه الدوله الاسبانيه ،وعليه تراجعت اسبانيا عن برنامج تعريفه التغذيه بأثر رجعي.وقد ادي هذا التراجع إلي أن يفقد المستثمرون ثقتهم في سياسه الدوله الخاصه بهذا القطاع.وحتي عندما عادت اسبانيا إلي طرح برنامج تعريفه التغذيه مره اخري لم يحقق النجاح الذي حققه في البدايه.

ثانياً: الدراسات التي ركزت علي تقييم المزادات العكسيه

لم تنل المزادات العكسيه أهتمام الحكومات والمنظمات المعنيه بالطاقه إلا مؤخراً، حيث سعت الدول وخاصه دول الاتحاد الأوروبي إلي استخدامها مؤخراً ، بالإضافه إلي تطبيقها في بعض الدول الناميه مثل البرازيل وجنوب أفريقيا وأيضا الدول الناشئه ومنها الهند والصين. إلا إنها قد طبقت في بعض الدول في فتره التسعينات من القرن الماضي، ولكن لم تحقق النجاح الذي حققته مؤخراً. وقد بحثت الدراسات السابقه في عناصر تصميم المزاد الذي يجعل من المزادات اداه فعاله في تطوير إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده.

ركزت الدراسات السابقه علي تقييم المزادات العكسيه وتحديدا عناصر تصميم المزاد ومدي تأثير عناصر تصميم المزاد علي جذب الاستثمار الخاص وتقديم العطاءات، وتعزيز المنافسه

بين المستثمرين. وايضا تقييم فعاليه المزادات من حيث انخفاض اسعار الطاقه الكهربائيه المولده من مصادر الطاقه المتجدده وبالتالي تقليل مستويات تكاليف الدعم المقدمه.

وقد توصلت الدراسات السابقه في نتائجها إلي اهميه عناصر تصميم المزاد والتي تجعل من المزاد اداه فعاله. وأن اختيار عناصر التصميم يعتمد علي أهداف السياسة الحكومية لكل دوله، وبالتالي تكون بعض عناصر التصميم جوهريه أكثر من غيرها. وأنه إذا تم تصميم المزادات بشكل مناسب لإدارة المخاطر فيمكنها زياده قدرة الطاقة المتجددة بطريقة فعالة من حيث التكلفة.

٤- سياسات مصر التي تحفز إنتاج الطاقه المتجدده الحديثه بالمقارنه مع سياسات الدول المتميزه في هذا المجال

لتحليل سياسات دعم إنتاج الطاقه المتجدده الحديثه في مصر، تم مقارنه ميزات تصميم سياسات الطاقه المتجدده الحديثه في مصر مع السياسات الخاصه بدوله المانيا والبرازيل. وذلك لخبره هذه الدول الكبيره في هذا المجال. وقد تم اختيار هذه الدول ليس فقط لخبرتها، ولكن لديها أيضاً إمكانات من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه. حيث لدي المانيا إمكانيات من طاقه الرياح، في حين لدي البرازيل إمكانيات من الطاقه الشمسيه وأيضاً طاقه الرياح. ومن ناحيه المؤشرات الاقتصاديه مثل التضخم حيثُ تتشابه البرازيل مع مصر في ذلك.

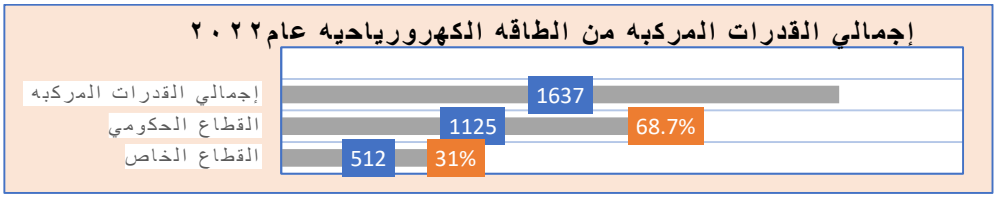
٤-١-تحليل المزادات العكسيه للطاقه المتجدده الحديثه في مصر ومقارنتها مع المزادات العكسيه المطبقه في دوله البرازيل

طبقت مصر المزادات الثابته(مزادات العطاء المختوم)، حيث قامت مصر بطرح جولتين من المزادات العكسيه(العطاءات) لإنشاء محطات الطاقه المتجدده الحديثه. حيث تم دعوه المستثمرين لتقديم سابقات الخبره للمشاركه في المزادات العكسيه.وذلك لإنشاء محطات للطاقه الكهربائيه المنتجه من طاقه الرياح بإجمالي قدرات ٧٥٠ ميجاوات علي ان تقوم الشركه المصريه لنقل الكهرباء بشراء الطاقه المنتجه لمده تتراوح مابين ٢٠-٢٥ عام. وقد كانت جوله المزاد الأولي لإنشاء محطات بقدره ٢٥٠ ميجاوات. كما تم طرح ٥٠٠ ميجاوات بالمزاد في الجوله الثانيه. وفيما يخص المزادات العكسيه للكهرباء المنتجه من الطاقه الكهروضوئيه فقد تم طرح جوله واحده بتاريخ مارس/2013 ، بقدره إجماليه ٢٠٠ ميجاوات.

فيما يخص مزادات الكهروریاحيه، فقد تم إنشاء ٢٥٠ ميجاوات من طاقه الرياح التي تم طرحها في الجوله الأولي بالمزاد، وعليه فقد تم تحقيق كامل ما تم استهدافه من الميجاوات خلال الجوله الاولي

من المزادات العكسيه. وفيما يخص الجوله الثانيه من المزادات العكسيه للكهروريحيه والتي استهدفت تحقيق ٥٠٠ ميجاوات من الكهروريحيه بالفعل تم تنفيذ وإنشاء ٢٦٢ ميجاوات من هذه الجوله والباقي تحت التنفيذ اي تم التعاقد عليها. وهذا يعني تحقيق ما تم استهدافه بالكامل من المزادات العكسيه للكهرباء المنتجه من طاقه الرياح. وفيما يخص المزادات العكسيه للكهرباء المنتجه من الطاقه الكهروضوئيه فقد تم التعاقد علي ٢٠٠ ميجاوات وهي ما تم استهدافها بالكامل من خلال المزادات العكسيه، إلا إن المحطات مازالت تحت التنفيذ. وعليه فقد نجحت جولات المزاد في التعاقد علي إجمالي الميجاوات التي تم استهدافها من خلال المزادات، وبالفعل تم إنشاء محطات لإنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه بقدرات تبلغ ٥١٢ ميجاوات، بالإضافه إلي ٤٣٨ قدرات مركبه لمحطات تحت التنفيذ.

الشكل٤-١:إجمالي القدرات المركبه من الطاقه الكهروريحيه في مصر بالميجاوات عام ٢٠٢٢



مصدر البيانات:هيئه الطاقه الجديده والمتجدده،٢٠٢٢

يوضح الشكل السابق أن: إجمالي القدرات المركبه من الطاقه الكهروريحيه في عام ٢٠٢٢ هي ميجاوات١٦٣٧، يمتلك القطاع الحكومي منها إجمالي قدرات مركبه هي ١١٢٥ميجاوات ، كما يمتلك القطاع الخاص إجمالي قدرات مركبه بلغت ٥١٢ ميجاوات.

يعد نجاح المزادات العكسيه سواء للكهروريحيه او الفوتوفولتيك، واخص بالذكر انشاء وتنفيذ ما تم التعاقد عليه بالكامل يعني ان ظاهره لعنه الفائز التي احيانا ما تحدث نتيجه لمبالغه المستثمر في تخفيض عروض اسعار العطاءات لم تحدث في مصر. وهذا من ناحيه يعني نجاح للمزادات العكسيه ، ومن ناحيه اثار تساؤل حول ما إذا كانت اسعار عروض العطاءات منخفضه وبما يتماشي مع التكلفه الحقيقيه للكهرباء المتجدده الحديثه. في الواقع لم تتمكن الدراسه الحاليه من الحصول علي اسعار عروض العطاءات ومقارنتها مع غيرها من اسعار تعريفه التغذيه المطبقه في مصر. إلا إن الدراسه الحاليه تتوقع ان تكون اسعار عروض العطاءات التي تم التعاقد عليها تتوافق مع التكلفه الحقيقيه. ويرجع ذلك إلي: انخفاض تكلفه التكنولوجيا بشكل عام علي مستوي العالم وفي مصر بشكل خاص، وتوفر المورد الطبيعي في مصر سواء كانت الطاقه الشمسيه او طاقه الرياح. بالإضافه إلي ان الدوله المصريه بالفعل

حددت الاراضي التي سوف يتم عليها إنشاء المحطات من خلال الدرسات التي استطاعت تحديد اكثر المناطق من حيث طول فتره التشمس علي مدي اليوم، والمناطق التي تتمتع باعلي سرعه رياح. وهذا الاجراء من قبل الدوله يعد عامل اساسي وفعال في تحديد تكلفه إنشاء المحطه الكهربائيه.

٤-١-١- عناصر تصميم المزاد في مصر

١- الحجم

تم تعيين الحجم المعروض بالمزاد بناء علي القدره المركبه وهي الخيار الاكثر انتشاراً علي مستوي العالم. ومن حيث الفعاليه لا يُعد الحجم المعروض بالمزاد القائم علي السعه المثبته او القدره المركبه الأكثر فعاليه، وذلك لأنه لا يمكن ضمان مستوي التوليد في إطار الأهداف القائمه علي القدرات المركبه او السعه المثبته، لأن ذلك يعتمد علي جوده مورد الطاقه المتجدده. إلا إنه يمكن تقييم الفعاليه عند إنشاء المحطه. إلا ان مصر تُعد حاله خاصه ويُعد الحجم القائم علي السعه فعال لأن مصر تتمتع بتوفر المورد الطبيعي سواء كان طاقه الرياح او الطاقه الشمسيه وذلك بناء علي الدراسات التي اجريت . كما أن تحديد الحجم قائماً علي السعه يعد كفء ديناميكيا. بحيث يعطي اشاره قويه لمصنعي المعدات بشأن حجم السوق في المستقبل، وعليه يشجع علي الابتكار وتحسينات سلسله التوريد والامداد (بالفعل وصل نسبه المكون المحلي لمعدات طاقه الرياح٦٠٪) مما يعكس بالفعل الكفاءه الديناميكيه لتحديد حجم المزاد استناداً علي الحجم. كما أنه تم الاعلان عن الحجم، وهذا بدوره من المفترض أن يؤدي إلي الشفافيه والموثوقيه لمقدمي العطاءات،وبالتالي زياده المشاركه والمنافسه والتي من المفترض أن تؤدي إلي انخفاض اسعار العطاءات وبالتالي تكاليف الدعم.

٢- التنوع التكنولوجي

اتسمت المزادات العكسيه في مصر بأنها مزادات خاصه بالتكنولوجي. وهو ما يؤدي الي تجزئة السوق، وعليه قد يؤدي إلى قلة عدد المزايدين وانخفاض المنافسة ، وبالتالي ارتفاع اسعار العطاءات وعليه ارتفاع تكاليف التوليد (انخفاض كفاءة التخصيص). لكن سوق الكهرباء في مصر يُعد سوق ناشئ وليس كغيره مثل سوق الكهرباء في الدول الاوروربيه او البرازيل، وبالتالي من البديهي ان يكون سوق خاص بالتكنولوجي، خاصه لارتفاع تكلفه استيراد الوقود التقليدي، وان ما دفع مصر لاستخدام الطاقه المتجدده هو ارتفاع تكلفه إنتاج الكهرباء من الوقود التقليدي بمرور الوقت، حيث يتم استيراد الوقود التقليدي بالعمله الاجنبيه (الدولار) والذي يُعد غير مستقر في السنوات الاخيره خاصه منذ اواخر عام ٢٠١٦ حتي ٢٠٢٣.

٣- التنوع الجغرافي

تم اختيار مواقع المحطات مسبقاً من قبل الحكومة المصريه من أجل تقليل تكاليف النظام، حيث ان تلك المواقع تمتاز بجوده المورد الطبيعي فيها سواء كان سرعه الرياح او طول فتره التشمس علي مدار اليوم.

٤- شروط المشاركة: متطلبات التأهيل المسبق

بالفعل تم دعوه المستثمريين لتقديم سابقات الخبره للمشاركه في المزادات العكسيه، وبالفعل تم التعاقد علي السعه التي تم طرحها بالمزاد وهذا ما يعكس ان متطلبات التأهيل المسبق كانت فعاله بالفعل ولم تكن صارمه ولم تكن ضعيفه حيث لم تشهد المزادات ظاهره لعنه الفائز.

٥- قواعد المحتوى المحلي

بالفعل كان من ضمن عناصر تصميم العقود تحديد عمله شراء الطاقه بحيث يتضمن سعر شراء الطاقه نسبه بالعمله المحليه لتغطيه التكاليف المحليه والإنتاج المحلي والباقي بالعمله الاجنبيه. وهذا ما يعكس ضمنا شروط المكون المحلي، إلا انها لم تكن مبالغ فيها للحد الذي يضعف من المنافسه وذلك لان صناعه معدات الكهرباء المتجدده بالفعل اخذه في الازدهار.

٦- معيار الاختيار

يُعد المزاد العكسي الذي طبقته مصر مزاد متعدد المعايير، ولكن المعيار الاساسي فيه هو السعر (اختيار اقل اسعار العروض المقدمه)، ولكنه في نفس الوقت يشمل ضمنا قواعد المحتوي المحلي. كما يهدف من خلاله إلي تخفيض انبعاثات ثاني اكسيد الكربون. وعليه تهدف المزادات العكسيه المطبقه في مصر الي تحقيق أهداف سياسية متعددة مثل الآثار البيئية المحلية والتنمية الصناعية.

٧- نوع المزاد

طبقت مصر العطاءات المختومه اوما يسمي الدفع حسب العطاء، وهي تُعد أبسط من العطاءات الديناميكيه. وهذا يوضح أن الاولويه كانت لتقليل التكاليف الإدارية وخطر التواطؤ الضمني والذي يمكن ان يؤدي إلي ارتفاع اسعار العطاءات وبالتالي تكاليف الدعم.

٤-١-٢- مقارنه المزاد العكسي المطبق في مصر مع المزاد العكسي المطبق في البرازيل

تُعد التجربه البرازيليه في تطبيق المزادات العكسيه من اهم التجارب علي مستوي العالم. وذلك لأنها ذو خبره كبيره وطويله في مجال تطبيق المزادات العكسيه في مجال الكهرباء بشكل عام

والكهرباء المتجدده بشكل خاص. كما أن الاسباب التي دفعت البرازيل لأستخدام الطاقه المتجدده الحديثه هي بالفعل نفس الاسباب التي دفعت مصر لاستخدام الطاقه المتجدده الحديثه ومنها: محدوديه موارد الوقود الاحفوري في البرازيل والذي يستخدم في إنتاج الكهرباء. وبالتالي يتطلب استراتيجية دعم لإستكمال إمدادات الطاقة بالفحم والغاز الطبيعي اقتناء طاقة مستوردة. بالإضافه إلي زيادة تعرض البرازيل لعدم التأكد من مستوى الاقتصاد الكلي خاصه مع تغيرات أسعار الصرف.

اولاً:مراحل المزاد

تُعد مراحل المزاد في البرازيل ومصر واحده . حيثُ يكون للمزاد في كلا الدولتين ثلاث مراحل: المرحله الأولى تكون لتقديم سابقات الخبره والتأهيل الفني. والمرحله الثانية لتقديم العطاءات واختيار الفائزين. والمرحلة الثالثه للتأهيل القانوني والمالي لمقدمي العطاءات الذين تم اختيار عطاءاتهم.

ثانياً: تصميم المزاد

تستخدم البرازيل مزادا هجيناً مكون من جولتين، الجوله الأولي علي مدار الساعه بسعر تنازلي وجوله أخيره وهي الدفع حسب العطاء (اي هو مزاد هجين من المزاد الديناميكي والمزاد الثابت). بينما مصر تطبق المزاد الثابت وهو مزاد الدفع حسب العطاء. ويرجع تطبيق مصر لمزادات الدفع حسب العطاء إلي أنها تهدف إلي تقليل التكاليف الإدارية وخطر التواطؤ الضمني والذي يمكن ان يؤدي إلي ارتفاع اسعار العطاءات وبالتالي تكاليف الدعم.ومن ناحيه تستهدف البرازيل من خلال تطبيقها لمزادات الساعه التنازليه لاكتشاف السعر، أي السماح لمقدمي العطاءات بمراجعة أسعارهم الاحتياطية في ضوء المعلومات التي تم الكشف عنها من خلال سلوك العطاءات من قبل مقدمي العطاءات الآخرين أثناء المزاد. اي ان الهدف من المرحله الاولي هو اكتشاف الأسعار بالنسبه للمشاركين بحيث يتم اختيار مقدمي العطاءات الذين يمكنهم بيع المنتج بأقل تكلفة للمرحلة الثانية.وتستهدف المرحله الثانيه من العطاء وهي مرحلة العطاء المختوم تقليل فرص التواطؤ وبالتالي تقليل سعر المزاد النهائي قدر الإمكان.

ومن الملاحظ علي تجربه البرازيل أن مزادات الكهروریاحيه في البرازيل كانت الاكثر تطبيقاً من مزادات الكهروضوئيه، وعليه فإن البرازيل تفضل مزادات الكهروریاحيه عن مزادات الكهروضوئيه وكان ذلك في الغالب راجع لارتفاع تكلفه تكنولوجيا الكهروضوئيه في ذلك الوقت، وقد انخفضت تكاليف تكنولوجيا الكهروضوئيه في الوقت الحالي عن السنوات السابقه. وايضا لوحظ علي تجربه مصر أنها فضلت مزادات الرياح عن مزادات الطاقه الشمسيه ويرجع

ذلك أيضا إلي أن الفتره التي طرحت فيها مصر المزادات كانت لاتزال تكلفه تكنولوجيا الكهروضوئيه مرتفعه الي حد ما.حيث قد تم طرح ٧٥٠ ميجاوات لمزادات الرياح، بينما تم طرح ٢٠٠ ميجاوات في مزادات الطاقه الشمسيه.

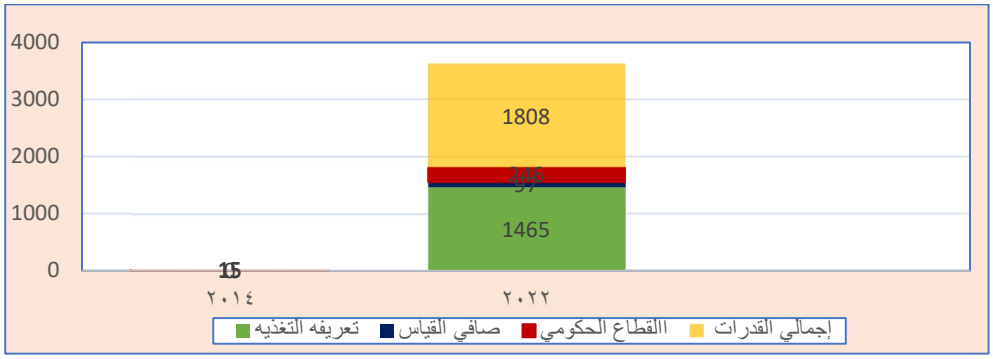
٤-٢-تحليل سياسه تعريفه التغذيه في مصر ومقارنتها مع تعريفه التغذيه المطبقه في المانيا

٤-٢-١-تحليل سياسه تعريفه التغذيه المطبقه في مصر

تم أنشاء ١٤٦٥ ميجاوات من خلال سياسه تعريفه التغذيه وذلك لمشروعات الطاقه الشمسيه(الفوتوفولتيك). وقد استهدفت الدوله إنشاء ٢٣٠٠ ميجاوات من خلال هذه السياسه عندما تم طرحها في السوق المصري وبالفعل كان قد تقدم العديد من الشركات وفقاً لما جاء في تقرير هيئه الطاقه الجديده والمتجدده عام (٢٠١٥)، إلا إن العديد من الشركات التي كانت قد تقدمت لم تصل إلي الإغلاق المالي. كما انه لم يتم إنشاء قدرات ٢٠٠٠ ميجاوات من طاقه الرياح ، وكان ذلك أيضا راجع إلي عدم وصول الشركات المتقدمه إلي الإغلاق المالي، وعليه لم يتم إنشاء القدرات التي كانت مستهدفه من خلال تعريفه التغذيه في طاقه الرياح . ومن ناحيه أخري قد ذكر البنك الدولي ان اهم معوقات الاستثمارات الخاصه في مجال الطاقه المتجدده في مصر هو تقديم ضمانات السداد من جانب الشركه القابضه وشركاتها التابعه لها.

ينص القانون المصري الجديد رقم ٨٢ والذي صدر عام ٢٠٠٣ علي ان ضمانات البنك المركزي المصري تقتصر علي الكيانات القانونيه العامه. ومن وقتها لم يعد البنك المركزي المصري يسمح قانونا بتقديم ضمانات سياديه للشركه القابضه لكهرباء مصر هي وشركاتها التابعه لها حيثُ أنها تُعد كيان قانوني خاص. وقد ذكر تقرير هيئه الطاقه الجديده والمتجدده لعام ٢٠١٥ انه في ٣/١٦/ 2013 صدر قانون يمنح وزاره الماليه سلطه صريحه لضمان الشركه القابضه لكهرباء مصر هي والشركات التابعه لها.إلا إن هذه الضمانات التي قدمتها وزاره الماليه لم تكن واضحه بالقدر الكافي وكان بها الكثير من الشكوك التي لم يتم كشفها والتي تكون عادتاً ذات طبيعه سياديه.

الشكل 2.4: إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه في مصر بالميجاوات عام ٢٠١٤ وعام ٢٠٢

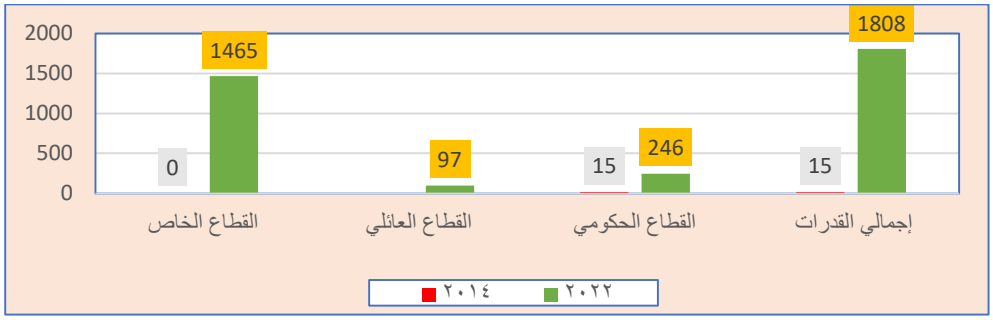


مصدر البيانات: هيئه الطاقه الجديده والمتجدده،٢٠٢٢

يوضح الشكل السابق أنه: كانت القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه في مصر ١٥ ميجاوات عام ٢٠١٤. وفي عام ٢٠٢٢ بلغ إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه ١٨٠٨ ميجاوات.منها محطات تمتلكها الدوله بقدرات مركبه بلغت ٢٤٦ ميجاوات ، كما بلغت القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه في ظل صافي القياس ٩٧ ميجاوات. وأن القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه في ظل سياسه تعريفه التغذيه هي ١٤٦٥ ميجاوات.

يُعد تطبيق تعريفه التغذيه في مصر في مراحله الأولي ،إلا إنها عند طرحها لم تحقق كامل ما تم استهدافه من قدرات، لكن ذلك لا يرجع إلي سياسه تعريفه التغذيه في حد ذاتها ، ولكن يرجع إلي امور آخري من اهمها عدم وصول الشركات المتقدمه إلي الإغلاق المالي من ناحيه ومن ناحيه تقديم ضمانات السداد من جانب الشركه القابضه وشركاتها التابعه لها.وبالتالي لا نستطيع ان نرجع عدم تحقيق القدرات المستهدفه الي تعريفه التغذيه في حد ذاتها ولكن الي عوامل اخري.

الشكل 3.4: نسبه مساهمه القطاعات المختلفه في القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه بالميجاوات عام ٢٠٢٢ وعام ٢٠١٤



مصدر البيانات: هيئه الطاقه الجديده والمتجدده،٢٠٢٢

ومن الشكل نجد أن: إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه عام ٢٠١٤ هي١٥ ميجاوات مملوكه بالكامل للقطاع الحكومي.وفي عام ٢٠٢٢ ، وقد بلغ إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه ١٨٠٨ ميجاوات ، يمتلك القطاع الحكومي منها ١٣.٦٪(بقدرات مركبه بلغت ٢٦٤ ميجاوات). كما يمتلك القطاع العائلي منها ٥.٤٪ (٩٧ ميجاوات من خلال صافي القياس).والنسبه الاكبر كانت من نصيب القطاع الخاص وهي ٨١٪(بقدرات مركبه تقدر١٤٦٥) تم إنشائها في ظل سياسه تعريفه التغذيه.وعليه فإن النمو في تركيبات القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه هو بقياده سياسه تعريفه التغذيه، كما يعني ذلك أنها كانت فعاله في جذب الاستثمار الخاص، وهذه هي الفرضيه الاولي التي افترضتها الدراسه الحاليه حيث افترضت الدراسه الحاليه ان السياسات التي تبنتها الدوله المصريه فعاله في جذب الاسثمار الخاص.

معادله سداد الطاقه الكهربائيه المنتجه من محطات إنتاج الكهرباء من الطاقه الشمسيه وهي للقدرات المركبه من ٥٠٠ كيلووات وحتي ٥٠ ميجاوات:

(٣٠٪من قيمه التعريفه)×٨٨.٨سعر صرف الجنيه مقابل الدولار وقت اصدار التعريفه)+(٧٠٪ من قيمه التعريفه)×سعر صرف الجنيه مقابل الدولار في يوم الاستحقاق

الجزء الاول من المعادله عباره عن ٣٠٪ من قيمه التعريفه مضروب في ٨.٨٨ وهو سعر صرف الجنيه مقابل الدولار وقت اصدار التعريفه. والجزء الثاني من المعادله هو عباره عن ٧٠٪ من من قيمه التعريفه مضروب في سعر صرف الجنيه مقابل الدولار في يوم الاستحقاق. سوف نتوقف قليلا عند هذه المعادله ، يتضح من المعادله السابقه ان المشرع اراد تعويض المستثمر عن تكاليف انشاء محطات الطاقه الكهروضوئيه دون ان يعتمد علي معدل التضخم في مصر وهذا واضح من صياغه معادله السداد، وفي المقابل اعتمد علي سعر صرف الدولار لكي يقوم بتعويض المستثمر عن التكاليف الإنشائيه.ولكن بالنظر إلي هذه المعادله

وعلي الرغم من ان المشرع استهدف من وراء صياغه هذه المعادله بهذه الطريقه تعويض المستثمر إلا إنها قد تكون في الوقت الحالي من احدي معوقات السداد لقيمه الكهرباء المنتجه من الكهروضوئيه، وذلك لارتفاع سعر صرف الدولار في مقابل الجنيه.وفي حاله استحقاق وقت السداد ولم تقوم الشركه القابضه لكهرباء مصر بسداد التعريفه وفقا لما نص عليه التعاقد بينها وبين المستثمرون، سوف يفقد المستثمر الثقه في هذا القطاع، وما يترتب علي ذلك من عزوف المستثمرون في الاستثمار في هذا المجال.

تُعد عناصر تصميم سياسه تعريفه التغذيه هي جوهر نجاحها في مصر، ومن اهم عناصر التصميم التي احتوتها سياسه تعريفه التغذيه المطبقه في مصر هي ضمان الوصول إلى شبكة الكهرباء، واتفاقيات شراء مستقرة وطويلة الأجل (عادة ٢٠-٢٥ سنة)، ومستويات الدفع على أساس تكاليف توليد الطاقة المتجددة. كما تم تحديد هيكل وقيمه تعريفه التغذيه في مصر علي اساس مصدر الطاقه وقدره المشروع، وجوده الموقع المنشأ به المشروع، وشروط التمويل المتاحه، ومده التعاقد. كما أن قيمه تعريفه التغذيه للكهروضوئيه ثابته طوال مده التعاقد والتي تكون ٢٥ عام. وهذا بالفعل هو الفرض الثاني للدراسه الحاليه حيث افترضت الدراسه الحاليه أن جوهر نجاح هذه السياسات هو عناصر تصميم هذه السياسات.

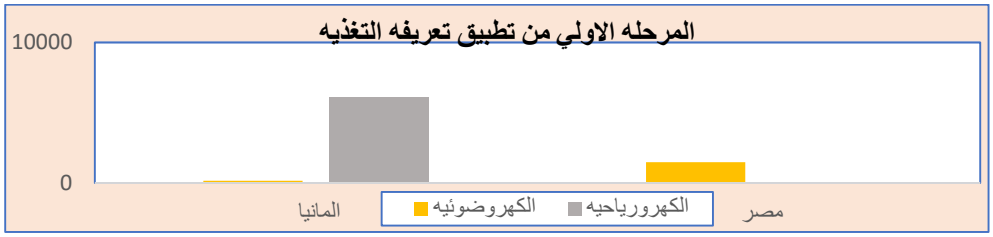
٤-٢-٢- مقارنه تعريفه التغذيه المطبقه في مصر مع تعريفه التغذيه المطبقه في المانيا

بمقارنه تعريفه التغذيه التي تم تطبيقها في كلا من مصرو المانيا نجد الأتي: في المرحله الاولي من تطبيق تعريفه التغذيه في المانيا لم يكن هناك تعريفه تغذيه مختلفه لكلا من الطاقه الكهروریاحيه والطاقه الكهروضوئيه، بل كانت التعريفه هي نفسها لكلا من طاقه الرياح والطاقه الشمسيه. وذلك علي عكس ما تم تطبيقه لتعريفه التغذيه في مصر فمنذ بدأ طرحها في سوق الكهرباء المصري وكانت هناك تعريفه مختلفه لكلا من الكهروریاحيه والكهروضوئيه. كما كانت المرحله الاولي من تطبيق تعريفه التغذيه في المانيا والتي امتدت لما يقرب من ١٠ سنوات من اهم مراحل نمو الطاقه المتجدده الحديثه في المانيا، حيث قد نمت الكهروریاحيه بشكل كبير ،وأصبحت ألمانيا من أهم الدول الرائدة عالمياً في هذه التكنولوجي، بحيث في عام ٢٠٠٠ بلغت القدره المركبه او السعه المثبته ٦٠٩٥ ميجاوات. كما كان هناك زياده في القدرة المركبه للطاقة الكهروضوئية ولكن بقدرات اقل من طاقه الرياح البريه،حيث في عام ٢٠٠٠ بلغت ١١٤ ميجاوات. ويرجع ذلك الي توفر طاقه الرياح بشكل اكبرمن الطاقه الشمسيه في المانيا من ناحيه، ومن ناحيه انخفاض تكلفه تكنولوجيا الكهروریاحيه عن تكنولوجيا الكهروضوئيه في ذلك الوقت، حيث تراوحت تكلفه تكنولوجيا الكهروریاحيه مابين ٢١ سنت/للكيلووات ساعه عام١٩٩٠ و١٥ سنت /للكيلووات ساعه عام ٢٠٠٠، بينما كانت تكلفه تكنولوجيا الكهروضوئيه

عام ٢٠١٠ في المانيا هي ٣٣.٤ سنت/للكيلووات ساعه. بينما في عام ٢٠١٩ بلغت تكلفه تكنولوجيا الكهروریاحيه ٦.٨ سنت/للكيلووات ساعه وتكلفه تكنولوجيا الكهروضوئيه ٨.٩٧ سنت/للكيلووات ساعه.

بينما في مصر تم تثبيت ١٤٦٥ ميجاوات من خلال الطاقه الكهروضوئيه وذلك خلال عدد من السنوات يُعد اقل من سنوات المرحله الاولي في المانيا والتي تصل الي حوالي عشر سنوات.حيث تم طرح تعريفه التغذيه لاول مره في مصر عام ٢٠١٤ وفي عام ٢٠١٩ كان قد تم تثبيت ١٤٦٥ ميجاوات من القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه. ويرجع ذلك إلي ارتفاع قيمه تعريفه التغذيه للطاقه الكهروضوئيه في مصر من ناحيه حيث تراوحت تعريفه التغذيه للطاقه الكهروضوئيه في مصر مابين٧.٨٨ سنت/كيلووات للمحطات التي قدرتها ٥٠٠ كيلووات وحتي أقل من ٢٠ ميجاوات، و ٨.٤ سنت/كيلووات ساعه للمحطات التي قدرتها ما بين ٢٠ ميجاوات وحتي ٥٠ ميجاوات. ومن ناحيه توفر هذا المورد الطبيعي حيثُ تتمتع مصر بأعلي معدلات تشمس علي مستوي العالم.ومن ناحيه انخفاض تكاليف تكنولوجيا الكهروضوئيه خلال السنوات الحاليه عن سنوات المرحله الاولي في المانيا.

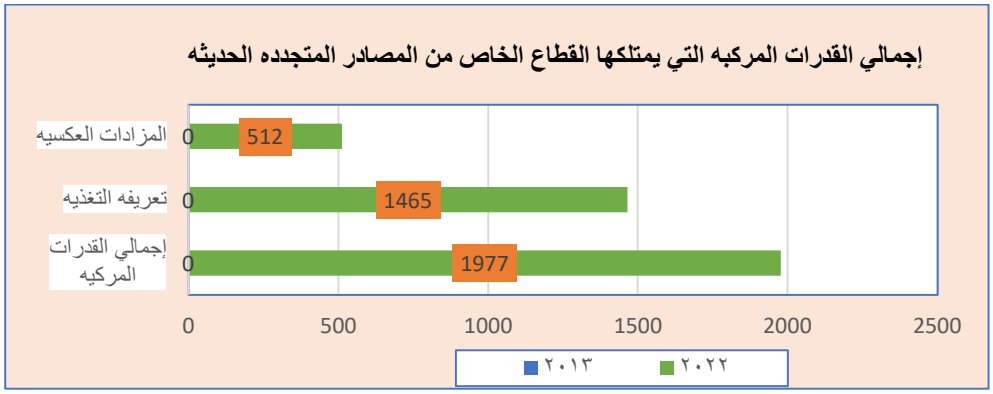
الشكل ٤.٤: القدرات المركبه من الطاقه المتجدده الحديثه بالميجاوات في ظل تطبيق تعريفه التغذيه في كلا من مصر والمانيا



مصدر البيانات:IRENA,2023

يتضح من الشكل ان المرحله الاولي من تطبيق تعريفه التغذيه في المانيا فعاله، حيث قد تم إنشاء قدرات مركبه من الطاقه الكهروریاحيه بلغت ٦٠٩٥ ميجاوات، في حين بلغت القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه ١٤٤ ميجاوات. كما نجد أن المرحله الاولي من تطبيق تعريفه التغذيه في مصر كانت أيضا فعاله حيث تم إنشاء ١٤٦٥ ميجاوات قدرات مركبه من الطاقه الكهروضوئيه، إلا إنه لم يتم إنشاء اي قدرات من الطاقه الكهروریاحيه.

الشكل 5.4: إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه والتي يمتلكها القطاع الخاص بالميجاوات



مصدرالبيانات: هيئه الطاقه الجديده والمتجدده،٢٠٢٢

يوضح الشكل السابق أن: إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه التي يمتلكها القطاع الخاص في عام ٢٠١٣ هي صفر ميجاوات، حيثُ تم طرح اولي جولات المزاد العكسي عام ٢٠١٣ كما تم طرح سياسه تعريفه التغذيه لاول مره في مصر عام ٢٠١٤. وفي عام ٢٠٢٢ بلغ إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه التي يمتلكها القطاع الخاص ١٩٧٧ ميجاوات. منها 26% قدرات مركبه للكهرباء من الطاقه الكهروریاحيه والتي تم إنشائها في ظل سياسه المزادات العكسيه، ٧٤٪ قدرات مركبه للكهرباء من الطاقه الكهروضوئيه والتي تم إنشائها في ظل سياسه تعريفه التغذيه. ومما سبق يتضح ان سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه فعاله في جذب الاستثمار الخاص.

٥-النتائج والتوصيات

٥-١-النتائج

اسفر تحليل سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده الحديثه عن النتائج التاليه:

- كان لتطبيق سياسات تحفيز إنتاج الكهرباء من المصادر المتجدده الحديثه في مصر القدره علي جذب الاستثمار الخاص، حيث بلغ إجمالي القدرات المركبه للكهرباء من مصادر الطاقه المتجدده الحديثه والتي يمتلكها القطاع الخاص ١٩٧٧ ميجاوات، منها ١٤٦٥ ميجاوات قدرات مركبه من الطاقه الكهروضوئيه تم إنشائها في ظل سياسه تعريفه التغذيه،و٥١٢ ميجاوات قدرات مركبه من الطاقه الكهروریاحيه تم إنشائها في ظل سياسه المزادات العكسيه.

- تُعد تعريفه التغذيه المطبقه في مصر أكثر فعاليه من تعريفه التغذيه المطبقه في المانيا، حيث بلغت القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه في مصر ١٤٦٥ ميجاوات، في حين كان إجمالي القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه في المانيا ١٤٤ ميجاوات. وفيما يخص القدرات المركبه من الطاقه الكهروریاحيه، فإن تعريفه التغذيه المطبقه في المانيا تُعد اكثر فعاليه من تعريفه التغذيه المطبقه في مصر، حيث كان إجمالي القدرات المركبه من الطاقه الكهروریاحيه في المانيا ٦٠٩٥ ميجاوات، في حين لم يتم إنشاء اي قدرات من الطاقه الكهروریاحيه في مصر من خلال سياسه تعريفه التغذيه.

- أن كلا من تكلفه تكنولوجيا الطاقه الكهروضوئيه و الطاقه الكهروریاحيه في مصر ارخص من تكلفه تكنولوجيا الطاقه الكهروضوئيه و الطاقه الكهروریاحيه في المانيا.وعليه تتوقع الدراسه الحاليه أن تجذب تكنولوجيا الطاقه الكهروضوئيه وتكنولوجيا الطاقه الكهروریاحيه في مصر المزيد من الاستثمارات الخاصه في السنوات القادمه.

- أن بمقارنه المزادات العكسيه المطبقه في مصر والمزادات العكسيه المطبقه في البرازيل،تُعد كلاً من المزادات العكسيه المطبقه في البرازيل ومصر فعاله في إنشاء القدرات المركبه من الطاقه الكهروریاحيه.وفيما يخص القدرات المركبه من الطاقه الكهروضوئيه تُعد المزادات العكسيه المطبقه في البرازيل اكثر فعاليه من المزادات العكسيه المطبقه في مصر.

٥-٢-التوصيات

٥-٢-١-التوصيات الخاصه بالمزادات

١- توصي الدراسه الحاليه بتطبيق المزادات الهجينه وذلك لما لها من مميزات حيث تسمح الجوله الاولي منها باكتشاف السعر، ومن ناحيه يتفاعل مقدمو العروض بشكل ديناميكي مع العطاءات الأخرى،والجوله الثانيه والتي يتم فيها تقديم عطاء مختوم، والذي يمنع التواطؤ من ناحيه، ومن ناحيه يؤدي إلي انخفاض اسعار العروض المقدمه وبالتالي انخفاض تكاليف الدعم وعليه تحقيق الكفاءه الديناميكيه.

٢- يجب ان تكون المزادات متكرره وشفافه ويمكن التنبؤ بجدول طرح المزادات. ويتحقق ذلك من خلال الإعداد والإفصاح عن خطة توسعية متوسطة وطويلة الأجل، بالفعل اعلنت مصر عن اهدافها من الطاقه المتجدد الحديثه، لكنها لم تعلن عن جداول لطرح المزادات بشكل سنوي.ومن ناحيه فإن زياده عدد جولات المزادات وإمكانيه التنبؤ بها بالإضافه إلي تمويل الاستثمار من البنوك المحليه يؤدي إلي تقليل مخاطر الاستثمار لمصنعي المعدات ومقدمي خدمات البناء، وزيادة المحتوى المحلي في محطات الطاقة دون الحاجة إلى متطلبات محددة منصوص عليها في قواعد المزاد.وفعليا تحتاج مصر إلي زياده المكون المحلي لتقليل الاعتماد علي المكون المستورد والذي بالفعل يتم استيراده بالعمله الاجنبيه، والذي تُعد اسعار صرفه غير مستقره حالياً وأخذه في الارتفاع بمرور الوقت،الامر الذي ينعكس في النهايه علي معادله سداد تعريفه الكهرباء والتي تتضمن جزء من السداد بالعمله الاجنبيه. وعليه فإن زياده المكون المحلي ينعكس في انخفاض الجزء الذي يتم سداده من التعريفه بالعمله الاجنبيه.

٣- لتطويرتكنولوجيا الطاقه الشمسيه الكهروضوئيه في مصر يجب تكرار المزادات عده مرات حتي تنضج التكنولوجي اكثر وتجذب المصنعين وبالتالي الحصول علي أسعار اقل من خلال المزاد.

٥-٢-٢-التوصيات الخاصه بتعريفه التغذيه

١- بما أن جزء من عمله الشراء يتضمن نسبه بالعمله المحليه لتغطيه التكاليف المحليه والإنتاج المحلي فإن الدراسه الحاليه تقترح:

اولاً: زياده نسبه المكون المحلي من ناحيه، ومن ناحيه تشجيع تصنيع تكنولوجيا الخلايا الضوئيه (الفوتوفولتيك) في مصر، وذلك لتقليل الاعتماد علي وارادات معدات إنتاج الخلايا الكهروضوئيه.

ثانياً: تعديل معادله السداد بما يتوافق مع حجم التكاليف المحليه، علي سبيل المثال اذا كان الاعتماد علي المكون المحلي بنسبه ٤٠ او ٥٠ % يتم تعديل معادله السداد بما يتوافق مع هذه النسبه. وكلما زادات نسبه المكون المحلي كلما قل الاعتماد علي واردات المعدات المستورده، وبالتالي يحسن ذلك من وضع معادله السداد. وهذه الاقتراح راجع إلي: عدم استقرار اسعار صرف الدولار مقابل الجنيه والتي اصبحت في الوقت الحالي (٢٠٢٣) في زياده وتوقعات بمزيد من ارتفاع اسعار الدولار مقابل الجنيه من ناحيه، ومن ناحيه قد يكون هذا الارتفاع في سعر صرف الدولار مقابل الجنيه عائق رئيسي في السداد من قبل الشركه القابضه، ومن ناحيه اذا ما حدث وتعسرت الشركه القابضه عن سداد التزاماتها في موعد السداد المحدد ،فقد يؤدي ذلك الي فقد المستثمرون الثقه في هذا القطاع ، وعليه يؤدي ذلك الي إعاقه نمو هذا القطاع الحيوي. وهو امر غير مستحب خصوصا مع بدايه نمو هذا القطاع.

٢- كما توصي الدراسه الحاليه بعدم اصدار تعريفه جديده لتعريفه التغذيه في الوقت الحالي (٢٠٢٣) وذلك لعدم استقرار سعر صرف الدولار مقابل الجنيه ، وذلك لان معادله السداد تعتمد عليه بشكل جوهري. فلا تنصح الدراسه الحاليه اصدار تعريفه جديده في الوقت الحالي ، ولكن تنصح بالانتظار لحين استقرار سعر الصرف.والذي تأمل الدراسه الحاليه ان يكون في اقرب وقت .

٣- كما تقترح الدراسه الاستفاده من تجربه المانيا وتحديداً مفهموم الممر الذي طبقته من خلال تعريفه التغذيه والذي كان يهدف الي الاستفاده من انخفاض تكنولوجيا الكهروضوئيه بمرور الوقت، وعليه تخفيض تعريفه التغذيه بمرور الوقت.حيثُ يشجع توقع معدلات الانخفاض في التعريفه علي تطور التكنولوجي بشكل اسرع من ناحيه، ومن ناحيه يشجع المستثمرون الذين يميلون إلي إنتظار إنخفاض تكاليف تكنولوجيا الكهرباء المتجدده علي اتخاذ قرار الاستثمار في هذا المجال سريعاً.وذلك لأنهم يعلمون أن معدلات التعريفات لن تستمر، وهم يعلمون أيضاً أنه كلما تحركوا بشكل أسرع كلما زاد المعدل الذي يتلقونه.وبالتالي وانطلاقا مما سبق فإن تطبيق مفهوم الممر في مصر سوف يساعد بشكل اساسي علي تسريع زياده الاستثمار في هذا المجال وبالتالي زياده نسبه الطاقه الكهربائيه المنتجه من الطاقه المتجدده الحديثه .

٦- قائمه المراجع

Anatolitis, V., & Welisch, M. (2017). Putting renewable energy auctions into action–An agent-based model of onshore wind power auctions in Germany. Energy Policy, 110, 394-402.

Bose, A. S., & Sarkar, S. (2019). India's e-reverse auctions (2017–2018) for allocating renewable energy capacity: An evaluation. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 112, 762-774.

Carley, S., Baldwin, E., MacLean, L. M., & Brass, J. N. (2017). Global expansion of renewable energy generation: An analysis of policy instruments. Environmental and Resource Economics, 68(2), 397-440.

Correlje, A., & Van der Linde, C. (2006). Energy supply security and geopolitics: A European perspective. Energy policy, 34(5), 532-543.

Cozzi, P. (2012). Assessing reverse auctions as a policy tool for renewable energy deployment. Center for International Environment & Resource Policy (CIERP), zuletzt geprüft am, 20, 2014.

Dijkgraaf, E., van Dorp, T. P., & Maasland, E. (2018). On the effectiveness of feed-in tariffs in the development of solar photovoltaics. The Energy Journal, 39(1).

Dobrotkova, Z., Surana, K., & Audinet, P. (2018). The price of solar energy: Comparing competitive auctions for utility-scale solar PV in developing countries. Energy Policy, 118, 133-148.

Fouquet, D., & Johansson, T. B. (2008). European renewable energy policy at crossroads—Focus on electricity support mechanisms. Energy policy, 36(11), 4079-4092.

García-Álvarez, M. T., Cabeza-García, L., & Soares, I. (2017). Analysis of the promotion of onshore wind energy in the EU: Feed-in tariff or renewable portfolio standard?. Renewable energy, 111, 256-264.

García-Álvarez, M. T., Cabeza-García, L., & Soares, I. (2018). Assessment of energy policies to promote photovoltaic generation in the European Union. Energy, 151, 864-874.

Grashof, K., Berkhout, V., Cernusko, R., & Pfennig, M. (2020). Long on promises, short on delivery? Insights from the first two years of onshore wind auctions in Germany. Energy Policy, 140, 111240.

Griffiths, S. (2017). Renewable energy policy trends and recommendations for GCC countries. Energy Transitions, 1(1), 1-15.

Haufe, M. C., & Ehrhart, K. M. (2018). Auctions for renewable energy support–Suitability, design, and first lessons learned. Energy Policy, 121, 217-224.

Kilinc-Ata, N. (2016). The evaluation of renewable energy policies across EU countries and US states: An econometric approach. Energy for Sustainable Development, 31, 83-90.

Kreiss, J., Ehrhart, K. M., & Haufe, M. C. (2017). Appropriate design of auctions for renewable energy support–Prequalifications and penalties. Energy Policy, 101, 512-520.

Lauber, V. (2009). Personal communication with Professor of Political Science, University of Salzburg, Austria. July 28, 2009.

Li, S. J., Chang, T. H., & Chang, S. L. (2017). The policy effectiveness of economic instruments for the photovoltaic and wind power development in the European Union. Renewable Energy, 101, 660-666.

Liu, W., Zhang, X., Bu, Y., & Feng, S. (2021). The effectiveness of China's renewable energy policy: An empirical evaluation of wind power based on the framework of renewable energy law and its accompanying policies. Emerging Markets Finance and Trade, 57(3), 757-772.

Lucas, H., del Río, P., & Sokona, Y. (2017). Design and assessment of renewable electricity auctions in Sub-Saharan Africa.

Marques, A. C., Fuinhas, J. A., & Pereira, D. S. (2019). The dynamics of the short and long-run effects of public policies supporting renewable energy: A comparative study of installed capacity and electricity generation. Economic analysis and policy, 63, 188-206.

Matthäus, D. (2020). Designing effective auctions for renewable energy support. Energy Policy, 142, 111462.

Nicolini, M., & Tavoni, M. (2017). Are renewable energy subsidies effective? Evidence from Europe. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 74, 412-423.

Polzin, F., Migendt, M., Täube, F. A., & von Flotow, P. (2015). Public policy influence on renewable energy investments—A panel data study across OECD countries. Energy policy, 80, 98-111.

Ragwitz, M., Resch, G., & Schleich, J. (2007). Increased auctioning in the EU ETS and trade in guarantees of origin for renewables: a comparison of the impact on power sector producer rents (No. S8/2007). Working Paper Sustainability and Innovation.

Romano, A. A., Scandurra, G., Carfora, A., & Fodor, M. (2017). Renewable investments: The impact of green policies in developing and developed countries. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 68, 738-747.

Sun, P., & Nie, P. Y. (2015). A comparative study of feed-in tariff and renewable portfolio standard policy in renewable energy industry. Renewable Energy, 74, 255-262.

Viana, A. G., & Ramos, D. S. (2018). Outcomes from the first large-scale solar PV auction in Brazil. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 91, 219-228.

Wall, R., Grafakos, S., Gianoli, A., & Stavropoulos, S. (2019). Which policy instruments attract foreign direct investments in renewable energy?. Climate policy, 19(1), 59-72.

Winkler, J., Magosch, M., & Ragwitz, M. (2018). Effectiveness and efficiency of auctions for supporting renewable electricity–What can we learn from recent experiences?. Renewable Energy, 119, 473-489.

مصادر البيانات:

١-هيئه الطاقه الجديده والمتجدده http://www.nrea.gov.eg

٢- International Energy Agency(IEA) /https://www.iea.org

٣- Energy Information Administration (EIA) /https://www.eia.gov

٤- International Renewable Energy Agency (IRENA) /https://www.irena.org

٥- WorldBank Group https://www.albankaldawli.org/ar/country/egypt/publication/egypt-enabling-private-investment-and-commercial-financing-in-infrastructure