التحليل الكمي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء والآفاق المستقبلية لتطويرها

quantitative analysis of the Electrical Energy in AL-Ahsa Oasis and Future Prospects for Development

إعداد

نشمية بنت سعود بن عوض الحجوري

Nashmieh Saud Awad Al-Hajouri

محاضر جامعه الملك فيصل، وباحثه دكتوراه جامعه القصيم

أ.د/ محمد بن إبراهيم الدغيري

Prof. Dr. Mohamed Ibrahim Al-Daghiri

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية في جامعة القصيم

Doi: 10.21608/jasg.2022.263618

استلام البحث : ١٥ / ٨ / ٢٠٢٢

قبـــول النشر : ٨ / ٩ / ٢٠٢٢

الحجوري ، نشمية سعود عوض و الدغيري، محمد بن إبراهيم (٢٠٢٢). التحليل الكمي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء والآفاق المستقبلية لتطويرها. ***المجلة العربية للدراسات الجغرافية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، مج٥، ع(١٥) ، ص ص ٦١ -١١٠.

https://jasg.journals.ekb.eg

التحليل الكمي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء والآفاق المستقبلية لتطويرها

المستخلص :

ساعد التحليل الكمي في هذه الدراسة على الكشف عن مدى علاقة استهلاك الطاقة الكهربائية في عدد السكان وعدد المشتركين تبعاً للقطاعات الاستهلاكية والتوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء، وذلك كأحد المؤشرات التي يمكن قياسها لمعرفة حجم الطلب على الطاقة الكهربائية وقياس أثره وبالتالي التنبؤ به .ونجد ان هناك تباين بين القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء مقابل جملة استهلاك الطاقة والتوزيع النسبي للمشتركين، ويتجه هذا الاستهلاك للزيادة وفقاً لطبيعة قلب الواحة المتلاحم حضرياً والتجمعات البشرية المحيطة به والمتنامية، إلى جانب النمو الحاصل في عدد السكان والمساكن في واحة الأحساء مع ارتفاع نصيب الفرد من مساحة الأراضي، وما يقتضيه هذا النمو المتزامن مساحياً وسكانياً من زيادة في التمدد العمراني، وبالتالي زيادة في الطلب على البنية التحتية. يأتي القطاع المنزلي في مقدمة القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية بنسبة٥٨.٢٦%، وبرغم أن الاستعمال الزراعي يعد أكبر استعمالات الأراضي في واحة الأحساء، إلا انه يعود قله استهلاك الطاقة الكهربائية في هذا القطاع لعدة أسباب أهمها: بدائية الأساليب الزراعية المستخدمة في واحة الأحساء ، محدودية استعمال الطاقة الكهربائية في هذا النشاط ، الى جانب ما تتبعه شركة الكهرباء من سياسات وضوابط تشغيلية في تصنيف أنواع الاشتراكات إذا كانت زراعياً أو صناعياً وما إلى ذلك ، تمكنت الدراسة من تحليل علاقات الارتباط بين قطاعات الطاقة الكهربائية المستهلكة ويفسر ذلك انه كلما زاد عدد المشتركين وعدد السكان في القطاع السكني كلما كان هناك زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء بموجب علاقة طردية قوية وحصلت باقي القطاعات الاستهلاكية على قيم معاملات ارتباط قوية ومماثلة. وأظهرت نتائج التحليل الجغرافي القطاعي لطاقة الكهربائية أن منطقة خدمات الهفوف نالت المركز الأول بنسبة ٥٥.٧٣%من جملة الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء. وجاء مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية يفوق مؤشر نصيب الفرد وذلك وفق تصنيف المشتركين في الطاقة الكهربائية قطاعياً وجغرافياً.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

Abstract:

The quantitative analysis in this study helped to reveal the extent of the relationship between the consumption of electric energy in the number of the population and the number of subscribers according to the consumer sectors and the geographical distribution of the areas of electric energy services in the Al-Ahsa Oasis, as one of the indicators that can be measured to know the volume of demand for electric power and measure its impact and thus predict it. We find that there is a discrepancy between the consuming sectors of electric energy in the Al-Ahsa Oasis compared to the total energy consumption and the relative distribution of subscribers, and this consumption tends to increase according to the nature of the urban heart of the oasis and the surrounding and growing human gatherings, in addition to the growth in the number of population and housing in Al-Ahsa Oasis with the high share of The per capita area of land, and this simultaneous growth in spatial and population requires an increase in urban expansion, and thus an increase in the demand for infrastructure. The household sector comes at the forefront of the sectors consuming electrical energy with a percentage of 58.26%, and although agricultural use is the largest land use in Al-Ahsa Oasis, the lack of electrical energy consumption in this sector is due to several reasons, the most important of which are: the primitive agricultural methods used in Al-Ahsa Oasis, the limited use of Electricity in this activity, in addition to the policies and operational controls followed by the Electricity Company in classifying the types of subscriptions if they are agricultural or industrial, etc., the study was able to analyze the correlation between the consuming electric energy sectors and this explains that the greater the number of subscribers and the number of people in The residential sector Whenever there is an increase in demand for electric energy in the Al-Ahsa Oasis, according to a strong positive relationship,

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

and the rest of the consumer sectors have strong and similar correlation coefficients. The results of the sectoral geographical analysis of electric power showed that the Hofuf services area won the first place with 55.73% of the total electric energy consumed in the Al-Ahsa Oasis. The indicator of the subscriber's share of electric energy exceeds the indicator of the per capita share, according to the classification of subscribers to the electric energy sectorally and geographically.

أولاً: المقدمة:

تزداد الحاجةُ إلى رَفْع درجة الانتفاع الأمثل مِن الخدمات بزيادة تطوُّر المجتمعات؛ فالتكاملُ الوظيفيُّ بين النُّظُم الخدمية بوجهٍ عامٍّ لابد أن يرتقي بالمستوى الاقتصاديِّ والاجتماعيِّ في البيئات الحضَريَّة والريفيَّة، بطريقة عادلة تقلل الفوارق التنموية بين التجمعات السكانية، وهذا ما تهدف إليه الخُططُ الوطنية في إستراتيجياتها التنموية، ولِمَا للطاقة الكهربائية مِن دور في الحضارة الحديثة، وارتباط بالأنشطة الاقتصادية الأخرى؛ أصبح مِن غير الممكن القيامُ بأيِّ نشاط اقتصاديٍّ أو حضاريٍّ دون طاقة (الطائي، ٢٠١٧م)، كما أنَّ ثمةَ علاقةٍ ذات دلالةٍ جغرافية بين اقتصاديات الطاقة والمكان؛ حَظِيت باهتمام الجغرافيين، وأثمرت عن دراساتُ اقتصادية في مجال الطاقة أسهمتْ في توسُّعها ونموها، تناولت الإنتاج والنقل والاستهلاك بأشكال متعددة؛ وأثر ذلك في الهيكل الاقتصادي بشكل عام (Venkataman,1972).

ويعدُّ نصيبُ الفرد من استهلاك الكهرباء معيارًا دوليًّا، وأحد مؤشرات التنمية لقياس مستوى التحضر والتقدُّم الاقتصاديِّ والاجتماعيِّ، وهذا ما أكَّدَتْهُ إحصاءات- الإسكوا- لجنة الأمم المتحدة الاقتصاديَّة والاجتماعيَّة لغربي آسيا(٢٠١٩م)، حول تتبُّع تحقيق أهداف التنمية في مجال الطاقة (الهدف السابع) في الدول العربية ، كما أن التحضُّر السريع الذي شَهِدَتْهُ جميعُ مناطق المملكة العربية السعودية مع بداية الخطط التنموية الخمسية ١٩٧٠م؛ أدَّى إلى نمو كافة القطاعات الاستهلاكيَّة؛ كالمنزليِّ والصناعيِّ والزراعيِّ والتجاريِّ والحكوميِّ، ولما للكهرباء من دور في الحياة الحضارية؛ إذ خلقتْ مراكزَ عمرانيةً حضاريةً جديدةً، وزادتْ مِن أهمية ما كان موجودًا منها وأسهمتْ في تطويره، كما أن المُدُن السعودية في نظامها الحضريِّ والمعماريِّ تحظى بنصيبٍ عالٍ مِن الطلب على الطاقة الكهربائية (الأحمد،

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

١٩٩٢م)، وهنا يجدر القول: أن توفيرُ الطاقة الكهربائية ضرورةً وطنيةً تنمويةً، وتطويرها ضرورة إستراتيجية لاستدامتها، ومع تنامي الاتجاه التطبيقيِّ التقني في الدراسات الجُغرافيَّة والخدمات، يتجلَّى دور التخطيط المكاني والتوجيه الصحيح لمنظومة الطاقة الكهربائية؛ من خلال تحقيق التوازن بين العرض والطلب، ومِن هنا أتت الحاجةُ إلى التحليل المكاني للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء - منطقة الدراسة، والمتغيرات الاقتصادية والحضرية المؤثرة في استهلاكها، وإمكانية التنبؤ المستقبلي بتوقعات الطلب عليها، بما يتوافق مع الظروف والإمكانات البيئيَّة في واحة الأحساء.

واقتصرت هذه الدراسة على التحليل الكمي، حيث يساعد التحليل الكمي في هذه الدراسة على الكشف عن مدى علاقة استهلاك الطاقة الكهربائية في عدد السكان وعدد المشتركين تبعاً للقطاعات الاستهلاكية والتوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء، وذلك كأحد المؤشرات التي يمكن قياسها لمعرفة حجم الطلب على الطاقة الكهربائية وقياس أثره وبالتالي التنبؤ به.

وتم استخدام عدداً من الأساليب الإحصائية المناسبة في برنامج (SPSS) مع تصنيف المتغيرات المستخدمة في الدراسة، بغرض تحليل علاقات الارتباط بين الطاقة الكهربائية (كمتغير تابع) وبين كلاً من عدد السكان وعدد المشتركين (كمتغيرات مستقلة)، ثم تحليل وقياس حجم اثر كلاً منهما باستخدام معادلة الانحدار الخطي المتعدد القياسي/البسيط، وذلك بعد أن تم إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي، إلى جانب استخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل حجم الطلب على الطاقة الكهربائية قطاعياً وفقاً لتوزيع القطاعات الاستهلاكية القائمة في واحة الأحساء، وجغرافياً تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء، واخيراً تناولت الدراسة تطور متوسط نصيب الفرد للفترة الدراسة، كما تناولت مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية تبعاً للقطاعات الاستهلاكية ثم لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية كلاً على حده.

ثانياً: مشكلة الدراسة:

تُعد المملكة العربية السعودية إحدى الدول التي تعتمد على الطاقة الكهربائية في معظم الجوانب الخدميَّة والأنشطة الاقتصاديَّة؛ ومن ثَمَّ تطلبت الرؤية السعودية ٢٠٣٠م - باعتبارها الخطة الحكومية الإستراتيجية لتحقيق التنمية الوطنية - فَهْم الاتجاهات الحالية في الطلب على الطاقة الكهربائية، كمؤشرٍ مهم في تفسير أنماط التنمية الاقتصاديَّة في الدولة؛ كما أنَّ نصيب الفرد (الحصة المحددة) مِن الطاقة الكهربائية أصبح أحد المعايير المعتمدة دوليًّا، ومؤشرًا لقياس التطوُّر الحضاري للدول؛ الأمر الذي كان له أثرٌ في زيادة حجم النظام الكهربائي إنتاجًا واستهلاكًا، وقد سجل متوسطُ نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية انخفاضاً على التوالي بنسبة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

تغير٦% و٢% لكل من عامي ٢٠١٩م و٢٠٢٠م، وذلك مقارنة بعام ٢٠١٨م والبالغ (٨.٩٥٤) كيلو واط ساعة/فرد (هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج،٢٠١٩م).
وتتمثَّل مشكلةُ الدراسة في التساؤل الرئيس الآتي: ما التحليل الكمي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء، والآفاق المستقبلية لتطويرها؟

ثالثاً: منطقة الدراسة:

تتميَّز محافظة الأحساء بميزةٍ نسبيةٍ وإستراتيجيَّةٍ كبيرةٍ؛ مِن حيثُ موقُعها الحدوديُّ، حيث تقع في الرُّكن الجنوبيِّ الشرقي مِن المملكة العربية السعودية، كما تُعد أقرب المناطق لدول مجلس التعاون الخليجي، وحلقة وصلٍ بينهم، وتقع بها الحدودُ شمالاً مع محافظات بقيق والنعيرية وقرية العليا، ومن الشرق الخليجُ العربيُّ وقطر والإمارات العربية المتحدة، وجنوبًا سلطنة عمان، إضافة إلى أهمية موقعها على الخليج العربي في أجزائها الساحلية بين العقير وسلوى، وهي تُعد أكبر محافظات المملكة العربية السعودية؛ حيث تُغطِّي مساحةً تصل إلى نحو ٥٣٠ ألف كم٢، تتمثل ٦٨% من مساحة المنطقة الشرقية، و٢٤%من مساحة المملكة العربية السعودية (هيئة المساحة الجيولوجية، ٢٠١٨م) (شكل ١)، وتشغل محافظة الأحساء الجزء الجنوبي من المنطقة الشرقية، وتمثل أحد محافظاتها مِن فئة (أ)، وتضم محافظة الأحساء في امتدادها المجالي قسمينِ:

أولهما: ما يسمى "بواحة الأحساء"، تبلغ مساحتها ١٨٦٠ كم٢ تقريباً، وتُمثل معظم التجمعات الحضَريَّة والريفيَّة المأهولة بالسكان والأنشطة الاقتصادية، خاصة الزراعية وهي تنحصر داخل حد التنمية -وهو نطاق الدراسة الحالية.

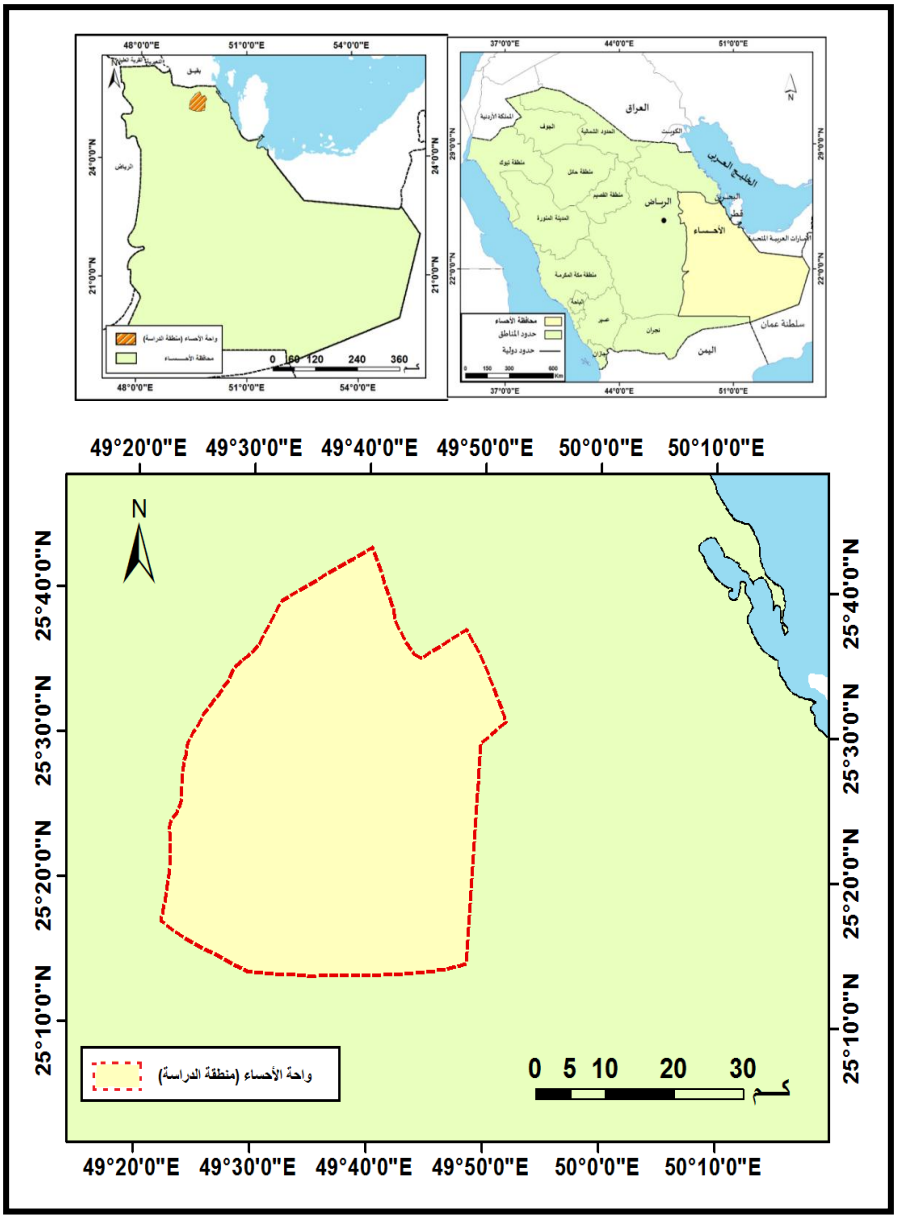
وثانيًا: ما يسمى بصحراء الربع الخالي "غير مأهول".

وأكد السعود (٢٠١٠م) في دراسته لمحافظة الأحساء على أنَّ الامتداد الجغرافي الكبير كان له دورٌ في تنوع الموارد الطبيعية، وهو ما شَجَّع على الاستقرار البشري، ومن ثَم ارتفاع الزيادة السكانية، وما يتبعها مِن تعدُّد في قطاعات الأنشطة الاقتصادية القائمة.

كما بلَغ عددُ التجمُّعات والمسميات السُّكَّانيَّة بمحافظة الأحساء وبلدياتها ما يُقدَّر بـ ٨٩ تجمعًا أو مسمى سكانيًّا داخل الواحة وخارجها، وموزعة كما هو يوضح (خريطة ١).

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

خريطة (١): موقع واحة الأحساء (منطقة الدراسة) بالنسبة لمحافظة الأحساء.



المصدر: من إعداد الباحثة اعتمادا على بيانات أمانة الأحساء، ٢٠١٩م.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

وأكد السعود (٢٠١٠م) في دراسته لمحافظة الأحساء على أنَّ الامتداد الجغرافي الكبير كان له دورٌ في تنوع الموارد الطبيعية، وهو ما شَجَّع على الاستقرار البشري، ومن ثَم ارتفاع الزيادة السكانية، وما يتبعها مِن تعدُّد في قطاعات الأنشطة الاقتصادية القائمة.

كما بلَغ عددُ التجمُّعات والمسميات السُّكَّانيَّة بمحافظة الأحساء وبلدياتها ما يُقدَّر بـ ٨٩ تجمعًا أو مسمى سكانيًّا داخل الواحة وخارجها، وموزعة ما بين الحضر (المدن الرئيسية عواصم البلديات)، والمدن الثانوية (جميع التجمُّعات ذات الأحجام السُّكَّانيَّة ٥٠٠٠ نسمة فأكثر في تعداد ٢٠١٠مـ)، بالإضافة إلى الريف (القرى)، وتضم أيضًا المراكز الرئيسية ذات المستوى أو المراكز الثانوية ذات المستوى ب (مرجع سابق) (جدول ١).

جدول(١): التجمعات العمرانية والمسميات السُّكَّانيَّة بمحافظة الأحساء وفقَ تَعداد ٢٠١٠مـ.

المستوى (التصنيف العمراني)	مدن رئيسية عواصم البلديات	مدن ثانوية (تجمعات أكبر من ٥ آلاف نسمة)	قرى	مراكز رئيسية فئة (أ)	مراكز ثانوية فئة (ب)
العدد	٨	٢٤	٣٤	١٥	٩

المصدر: المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ.

يُلاحظ من الجدول أن محافظة الأحساء مِن تجمُّعات سُكانيَّة مُوزَّعة بين مدن وريف تتباين في الحجم والتوزيع، تضم "ثماني" مُدُن رئيسية، ستة منها تقع في داخل الواحة وهي: مدينة الهفوف، والمبرز، والجفر، والعمران، و جواثا، والعيون، بمعنى ان أغلبها يتركز في داخل الواحة (المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ)، وقد ذكر المبارك والحاجي (٢٠١٩م) في دراستهما أنَّ "واحة الأحساء" تُعَدُّ مِن أقدم مناطق الاستقرار البشري والحضري في المنطقة الشرقية، ومهد الحضارات العريقة بالمنطقة، تبعد مسافة ٤٠ كم عن الخليج العربي و١٥٠كم جنوبي الدمام، و٣٢٠كم شرقي الرياض، ويُعد توسطها بين مدينتي الرياض والدمام مِن أسباب نشاط التبادل التجاري والصناعي والثقافي والحضاري فيها.

كما تعتبر "واحة الأحساء" أكبر واحة في العالم، وقد امتازتْ بوفرة العيون نتيجة انخفاض أرضها، وقربها من الخليج العربي، وأصبحتْ منطقة تجمُّع لمياه الأمطار؛ فكان لذلك التدفُّق الطبيعي أثرٌ في تشكيل الحياة النباتية في الواحة عما

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

جاورها من صحراء، فاشتهرتْ بزراعة التمور والأرز وغيرها مِن الخضار والفاكهة (الطاهر،١٩٩٩م)، ويرجع أصلُ الواحة إلى عدة آلاف مِن السنين، وتُعزى حيويتها المستدامة إلى خُصوبة تربتها ووفرة عيونها ومياهها العذبة، وما تضمُّه مِن مواقعَ أثرية عريقة.

وأدَّى ظهورُ النفط في ثلاثينيات القرن الماضي في المنطقة الشرقية بوجهٍ عامٍّ، ومحافظة الأحساء بوجه خاص، إلى استقطاب المزيد مِن السكان، ويشير جدول (٢) إلى معدلُ الزيادة للنمو السكاني وما تبعه مِن توسُّع حضري على مستوى التجمعات السُّكَّانيَّة "بمسمى بلدية"، والتي ستقتصر الدراسة على الست البلديات الواقعة داخل حد التنمية لواحة الأحساء لكونها تشكل ٩٥% من التجمعات السكانية (المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ) ؛ وعلى ذلك ما يتعدى الواحة من امتداد النطاق الإشرافي لهذه البلديات خارج الواحة لا يدخل ضمن الإطار المكاني للدراسة بإعتبارها مساحات غير مأهولة (استقصاء شخصي مع مهندس وحدة التخطيط في امانه الأحساء،٢٠٢٠م).

جدول (٢): النمو السكاني للبلديات الست لواحة الأحساء ما بين ١٤٢٥-١٤٣١ هـ

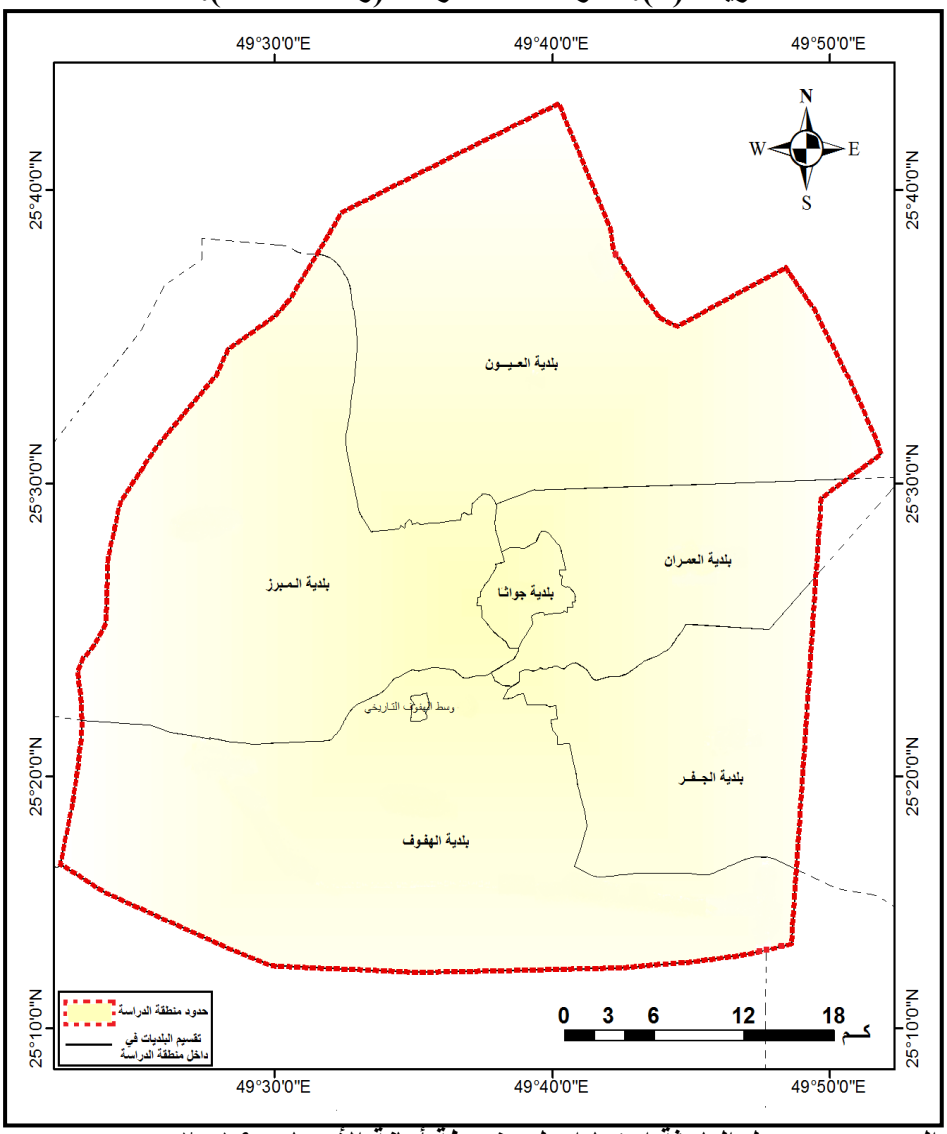
البلدية	الهفوف	المبرز	الجفر	العمران	العيون	جواثا
معدل النمو ١٤٢٥-١٤٣١	٢.٢٧	٢.٣٤	١٠.٩٨	٢.٥٢	٢.٣٢	٢.١٠

المصدر: المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ.

الْتَحَمَتْ بعضُ المدن - مثل: مدينتي الهفوف والمبرز - مشكلان "حاضرة الأحساء" في الوقت الحاضر، وبالنظر إلى هاتين المدينتين الرئيسيتين في الواحة هناك مؤشر واضح لنمو سكاني سريع خلال الفترة ٢٠١٠- ٢٠١٦م؛ إذ زاد تعدادها مِن ٦٦٠,٧٨٨ نسمة عام ٢٠١٠م إلى ٧٨٧,٠٠٠ نسمة وفق تقديرات منتصف ٢٠١٦م (وزارة الشؤون القروية والبلدية، ٢٠١٩م)، بينما إجمالي سكان "واحة الأحساء "في ذات الفترة قد زاد عددهم مِن ٩٣٦,٩٣٥ نسمة إلى ١,٢٤١,١٤٠، والذي مِن المتوقع في عام ٢٠٣٠م أن يقدر بـ ٢٠٢٩٣٤٤ نسمة، ومن الملاحظ تقارُب الثقل السكاني بين حاضرة الأحساء "مدينتي الهفوف والمبرز" الأقاليم الحضرية المجاورة كحاضرتي الدمام والرياض (مخطط الإقليمي محافظة الأحساء،٢٠١٧ م)، إلى جانب التنوُّع في الأنشطة الإدارية والخدميَّة والصناعيَّة والزراعيَّة والسياحيَّة، وستقتصر الدراسة في حدودها المكانية على "واحة الأحساء" والتي يقصد بها حدود منطقة حماية التنمية لواحة الأحساء، والتي تمتد فلكيًّا بين خطي طول ٤٩٢١٠ و٤٩٥٢٠ ودائرتي عرض شمالًا ٢٥١٥٠ و ٢٥٤٤٠ (GoogleEarth,2020)، وهي تشمل النطاقات الممتدة داخل الواحة فقط من البلديات الست : الهفوف، المبرز، الجفر، العمران، جواثا، العيون كما هو موضح بالخريطة (٢).

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

خريطة (٢): حدود منطقة الدِّراسة (واحة الأحساء).



المصدر: من عمل الباحثة اعتمادا على خريطة أمانة الأحساء، ٢٠١٩م.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

جدول (٣): التجمعات العمرانية والمسميات السُّكَّانيَّة بمحافظة الأحساء وفقَ تَعداد ٢٠١٠م

المستوى (التصنيف العمراني)	مدن رئيسية عواصم البلديات	مدن ثانوية (تجمعات أكبر من ٥ آلاف نسمة)	قرى	مراكز رئيسية فئة (أ)	مراكز ثانوية فئة (ب)
العدد	٨	٢٤	٣٤	١٥	٩

المصدر: المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ.

يُلاحظ من الجدول أن محافظة الأحساء مِن تجمُّعات سُكانيَّة مُوزَّعة بين مدن وريف تتباين في الحجم والتوزيع، تضم "ثماني" مُدُن رئيسية، ستة منها تقع في داخل الواحة وهي: مدينة الهفوف، والمبرز، والجفر، والعمران، و جواثا، والعيون، بمعنى ان أغلبها يتركز في داخل الواحة (المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ)، وقد ذكر المبارك والحاجي (٢٠١٩م) في دراستهما أنَّ "واحة الأحساء" تُعَدُّ مِن أقدم مناطق الاستقرار البشري والحضري في المنطقة الشرقية، ومهد الحضارات العريقة بالمنطقة، تبعد مسافة ٤٠ كم عن الخليج العربي و١٥٠كم جنوبي الدمام، و٣٢٠كم شرقي الرياض، ويُعد توسطها بين مدينتي الرياض والدمام مِن أسباب نشاط التبادل التجاري والصناعي والثقافي والحضاري فيها.

كما تعتبر "واحة الأحساء" أكبر واحة في العالم، وقد امتازتْ بوفرة العيون نتيجة انخفاض أرضها، وقربها من الخليج العربي، وأصبحتْ منطقة تجمُّع لمياه الأمطار؛ فكان لذلك التدفُّق الطبيعي أثرٌ في تشكيل الحياة النباتية في الواحة عما جاورها من صحراء، فاشتهرتْ بزراعة التمور والأرز وغيرها مِن الخضار والفاكهة (الطاهر،١٩٩٩م)، ويرجع أصلُ الواحة إلى عدة آلاف مِن السنين، وتُعزى حيويتها المستدامة إلى خُصوبة تربتها ووفرة عيونها ومياهها العذبة، وما تضمُّه مِن مواقعَ أثرية عريقة، وأدَّى ظهورُ النفط في ثلاثينيات القرن الماضي في المنطقة الشرقية بوجهٍ عامٍّ، ومحافظة الأحساء بوجه خاص، إلى استقطاب المزيد مِن السكان، ويشير جدول (٣) إلى معدلُ الزيادة للنمو السكاني وما تبعه مِن توسُّع حضري على مستوى التجمعات السُّكَّانيَّة "بمسمى بلدية"، والتي ستقتصر الدراسة على الست البلديات الواقعة داخل حد التنمية لواحة الأحساء لكونها تشكل ٩٥% من التجمعات السكانية (المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ) ؛ وعلى ذلك ما يتعدى الواحة من امتداد النطاق الإشرافي لهذه البلديات خارج الواحة لا يدخل ضمن الإطار المكاني للدراسة بإعتبارها مساحات غير مأهولة (استقصاء شخصي مع مهندس وحدة التخطيط في امانه الأحساء،٢٠٢٠م).

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

جدول (٤): النمو السكاني للبلديات الست لواحة الأحساء ما بين ١٤٢٥-١٤٣١ هـ

البلدية	الهفوف	المبرز	الجفر	العمران	العيون	جواثا
معدل النمو ١٤٢٥-١٤٣١	٢.٢٧	٢.٣٤	١٠.٩٨	٢.٥٢	٢.٣٢	٢.١٠

المصدر: المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، ١٤٣٦هـ.

الْتَحَمَتْ بعضُ المدن - مثل: مدينتي الهفوف والمبرز - مشكلان "حاضرة الأحساء" في الوقت الحاضر، وبالنظر إلى هاتين المدينتين الرئيسيتين في الواحة هناك مؤشر واضح لنمو سكاني سريع خلال الفترة ٢٠١٠- ٢٠١٦م؛ إذ زاد تعدادها مِن ٦٦٠,٧٨٨ نسمة عام ٢٠١٠م إلى ٧٨٧,٠٠٠ نسمة وفق تقديرات منتصف ٢٠١٦م (وزارة الشؤون القروية والبلدية، ٢٠١٩م)، بينما إجمالي سكان "واحة الأحساء "في ذات الفترة قد زاد عددهم مِن ٩٣٦,٩٣٥ نسمة إلى ١,٢٤١,١٤٠، والذي مِن المتوقع في عام ٢٠٣٠م أن يقدر بـ ٢٠٢٩٣٤٤ نسمة، ومن الملاحظ تقارُب الثقل السكاني بين حاضرة الأحساء "مدينتي الهفوف والمبرز" الأقاليم الحضرية المجاورة كحاضرتي الدمام والرياض (مخطط الإقليمي محافظة الأحساء،٢٠١٧ م)، إلى جانب التنوُّع في الأنشطة الإدارية والخدميَّة والصناعيَّة والزراعيَّة والسياحيَّة، وستقتصر الدراسة في حدودها المكانية على "واحة الأحساء" والتي يقصد بها حدود منطقة حماية التنمية لواحة الأحساء، والتي تمتد فلكيًّا بين خطي طول ٤٩٢١٠ و٤٩٥٢٠ ودائرتي عرض شمالًا ٢٥١٥٠ و ٢٥٤٤٠ (GoogleEarth,2020)، وهي تشمل النطاقات الممتدة داخل الواحة فقط من البلديات الست : الهفوف، المبرز، الجفر، العمران، جواثا، العيون.

تناولت هذه الدراسة عدة محاور لعل من أبرزها ما يلي:

اولاً: التوزيع القطاعي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء واشتمل على:

١) التحليل الكمي للطاقة الكهربائية تبعاً للتوزيع القطاعي في واحة الأحساء.

٢) تحليل علاقات الارتباط والانحدار بين الطاقة الكهربائية ومتغيرات الدراسة.

ثانياً: التوزيع الجغرافي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء واشتمل على كل من:

١) التحليل الكمي للطاقة الكهربائية تبعاً للتوزيع الجغرافي في واحة الأحساء.

٢) التحليل الجغرافي القطاعي بين الطاقة الكهربائية واعداد المشتركين.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

ثالثاً: متوسط نصيب الفرد/ والمشترك من الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

وهي كما يلي:

اولاً: التوزيع القطاعي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

يفسر تعدد أنماط استخدام الطاقة الكهربائية في القطاعات الاستهلاكية المختلفة أهمية الطاقة الكهربائية، بينما تتبع تطورها الزمني يكشف حجم الطلب والتباين بين هذه القطاعات، يمكن لهذه الدراسة تصنيف أنماط استخدامات الطاقة الكهربائية من خلال القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة من ٢٠٠٦- ٢٠٢٠م كالتالي؛

جدول (٥):توزيع الطاقة الكهربائية تبعاً للقطاعات الاستهلاكية في واحة الأحساء للفترة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

السنة	عدد السكان/نسمة	المنزلية		الحكومية		التجارية	
		عدد المشتركين	الاستهلاك ميجاواط/سنة	عدد المشتركين	الاستهلاك ميجاواط/سنة	عدد المشتركين	الاستهلاك ميجاواط/سنة
٢٠٠٦	٧١٩٨٤٥	١١٢٧٥٨.٥	٦١٧١٠٤.٦	٥٢٦٢٠.٦١	٢٨٧٩٨٢.١	١١٠٥٤.٧٥	٦٠٥٠٠.٤٥
٢٠٠٧	٧٥٧٨٩١	١٣٩٥٢٠.٢	٦٩٩١٦٤.١	٦٥١٠٩.٤٢	٣٢٦٢٧٦.٦	١٣٦٧٨.٤٥	٦٨٥٤٥.٥
٢٠٠٨	٨١٠٠٢٣	١٥٨١٠٦.١	٧١٤٥٦٦.٦	٧٣٧٨٢.٨٦	٣٣٣٤٦٤.٤	١٥٥٠٠.٦	٧٠٠٥٥.٥٥
٢٠٠٩	٨٧١١٠٢	١٩٨٣٤٩.٧	٨١٨١٧٢.٣	٦٩٥٩٦.٤	٢٨٧٠٧٨	٢٨٥٣٤.٥٢	١١٧٧٠٢
٢٠١٠	٩٥٢٣٩١	٢٢١٦٩٢.٤	٨٤١٦٠٥	٧٧٧٨٦.٨	٢٩٥٣٠٠	٣١٨٩٢.٥٩	١٢١٠٧٣
٢٠١١	١١٠٧٩٦٢	٢٣٣١٢٤.٩	٨٨١٥٤٣.٨	٨١٧٩٨.٢	٣٠٩٣١٣.٦	٣٣٥٣٧.٢٦	١٢٦٨١٨.٦
٢٠١٢	١١٣٦٩٣٥	٢٤٤٢٤٩	٩١٢٩٥٣	٨٥٧٠١.٤	٣٢٠٣٣٤.٤	٣٥١٣٧.٥٧	١٣١٣٣٧.١
٢٠١٣	١١٦٥٤٢٢	٢٥١٧٠٠.٦	١٠٣٢٧١٨	٨٨٣١٦	٣٦٢٣٥٧.٢	٣٦٢٠٩.٥٦	١٤٨٥٦٦.٥
٢٠١٤	١١٩٣٣٧٣	٢٧١١٩٩.٧	١١٣٩١١٤	٩٥١٥٧.٨	٣٩٩٦٨٩.٢	٣٩٠١٤.٧	١٦٣٨٧٢.٦
٢٠١٥	١٢٢٠٦٥٥	٢٩٣٩٩١.٢	١٣٠٧٤٢٤	١٠٣١٥٤.٨	٤٥٨٧٤٥.٤	٤٢٢٩٣.٤٧	١٨٨٠٨٥.٦
٢٠١٦	١٢٤٧٢٩٤	٣٠٥٣٧١.٢	١٤٨٤٥٧٣	١٠٧١٤٧.٨	٥٢٠٩٠٢.٨	٤٣٩٣٠.٦	٢١٣٥٧٠.١
٢٠١٧	١٢٧٣٢٤٢	٣٥١٨٢٦.٢	١٦٨٣٢٢٢	٨٤٧٠٩.٣٥	٤٠٥٢٧٠.٢	٦٧٧٦٧.٤٨	٣٢٤٢١٦.١
٢٠١٨	١٢٩٨٤٥٤	٣٦٧٥٢٨.٣	١٧٦٤٤٠٦	٨٨٤٨٩.٩٥	٤٢٤٨١٧	٧٠٧٩١.٩٦	٣٣٩٨٥٣.٦
٢٠١٩	١٣٥٢٨٩٥	٤٠٦٩٠٦.٨	١٩٠٣٠٧١	٩٧٩٧١.١٥	٤٥٨٢٠٣.٢	٧٨٣٧٦.٩٢	٣٦٦٥٦٢.٦
٢٠٢٠	١٣٨٧٧٩٠	٤٣٥٠٤٢.٨	١٩٩٩٠٢٩	١٠٤٧٤٥.٥	٤٨١٣٠٧.١	٨٣٧٩٦.٣٦	٣٨٥٠٤٥.٧
مقدار التغير للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠		٣٢٢٢٨٤.٣	١٣٨١٩٢٤	٥٢١٢٤.٨٩	١٩٣٣٢٥	٧٢٧٤١.٦١	٣٢٤٥٤٥.٣
%		٥٨.٢٣	٥٨.٢٦	١٨.٦٢	١٨.٥٦	٩.٢١	٩.٢٥

المصدر: بيانات غير منشورة من إدارة شركة كهرباء محافظة الإحساء، ٢٠٢١م، النسب حساب الباحثة.

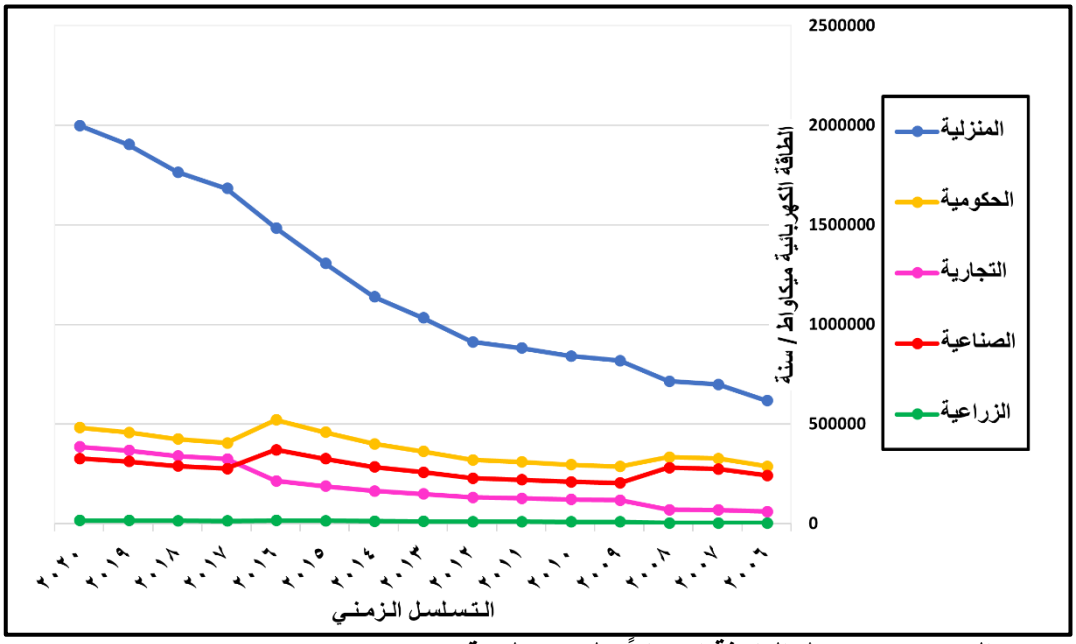
ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

تابع جدول (٥)

السنة	عدد السكان/نسمة	الصناعية		الزراعية	
		عدد المشتركين	الاستهلاك ميجاواط/سنة	عدد المشتركين	الاستهلاك ميجاواط/سنة
٢٠٠٦	٧١٩٨٤٥	٤٤٢١٩	٢٤٢٠٠١.٨	٤٤٢.١٩	٢٤٢٠.٠١٨
٢٠٠٧	٧٥٧٨٩١	٥٤٧١٣.٨	٢٧٤١٨٢	٥٤٧.١٣٨	٢٧٤١.٨٢
٢٠٠٨	٨١٠٠٢٣	٦٢٠٠٢.٤	٢٨٠٢٢٢.٢	٦٢٠.٠٢٤	٢٨٠٢.٢٢٢
٢٠٠٩	٨٧١١٠٢	٤٩٤١٣.٤٤	٢٠٣٨٢٥.٤	٢٠٨٧.٨٩٢	٨٦١٢.٣٤
٢٠١٠	٩٥٢٣٩١	٥٥٢٢٨.٦٣	٢٠٩٦٦٣	٢٣٣٣.٦٠٤	٨٨٥٩
٢٠١١	١١٠٧٩٦٢	٥٨٠٧٦.٧٢	٢١٩٦١٢.٧	٢٤٥٣.٩٤٦	٩٢٧٩.٤٠٨
٢٠١٢	١١٣٦٩٣٥	٦٠٨٤٧.٩٩	٢٢٧٤٣٧.٤	٢٥٧١.٠٤٢	٩٦١٠.٠٣٢
٢٠١٣	١١٦٥٤٢٢	٦٢٧٠٤.٣٦	٢٥٧٢٧٣.٦	٢٦٤٩.٤٨	١٠٨٧٠.٧٢
٢٠١٤	١١٩٣٣٧٣	٦٧٥٦٢.٠٤	٢٨٣٧٧٩.٣	٢٨٥٤.٧٣٤	١١٩٩٠.٦٨
٢٠١٥	١٢٢٠٦٥٥	٧٣٢٣٩.٩١	٣٢٥٧٠٩.٢	٣٠٩٤.٦٤٤	١٣٧٦٢.٣٦
٢٠١٦	١٢٤٧٢٩٤	٧٦٠٧٤.٩٤	٣٦٩٨٤١	٣٢١٤.٤٣٤	١٥٦٢٧.٠٨
٢٠١٧	١٢٧٣٢٤٢	٥٧٦٠٢.٣٦	٢٧٥٥٨٣.٧	٢٨٢٣.٦٤٥	١٣٥٠٩.٠١
٢٠١٨	١٢٩٨٤٥٤	٦٠١٧٣.١٧	٢٨٨٨٧٥.٥	٢٩٤٩.٦٦٥	١٤١٦٠.٥٧
٢٠١٩	١٣٥٢٨٩٥	٦٦٦٢٠.٣٨	٣١١٥٧٨.٢	٣٢٦٥.٧٠٥	١٥٢٧٣.٤٤
٢٠٢٠	١٣٨٧٧٩٠	٧١٢٢٦.٩١	٣٢٧٢٨٨.٨	٣٤٩١.٥١٥	١٦٠٤٣.٥٧
مقدار التغير للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠		٢٧٠٠٧.٩١	٨٥٢٨٧	٣٠٤٩.٣٣	١٣٦٢٣.٥٥
%		١٣.٤٢	١٣.٤١	٠.٥٢	٠.٥١

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (١): التطور القطاعي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء للفترة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على جدول رقم (٣) .

يتبين من الجدول رقم (٥) والشكل (١) ما يلي:

الزيادة العامة في الطلب على الطاقة الكهربائية على كافة القطاعات الاستهلاكية والتي تشمل (السكني، الحكومي، التجاري ، الصناعي، الزراعي)، وقد حقق بعضها تكافئ نسبياً فيما بينهما على مجمل الطلب للفترة من ٢٠٠٦حتى ٢٠٢٠م، كما جاء التفاوت متوسطاً بين القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية حيث تصدر القطاع السكني مقدمة الارتفاع الاستهلاكي بمعدل تغير ١٣٨١٩٢٤ ميجاواط/سنوياً ونسبة نمو ٥٨.٢٦ % للفترة الزمنية ذاتها، ثم يليه القطاع الحكومي حيث بلغ معدل التغير الاستهلاكي على نحو ١٩٣٣٢٥ ميجاواط/سنوياً ونسبة نمو ١٨.٥٦%، ثم جاء القطاعين التجاري والصناعي على نحو معاكس من حيث الارتفاع والانخفاض فيما بينهما، نلاحظ ذلك منذ أواخر عام ٢٠١٧م حيث سجل القطاع الصناعي انخفاضاً نسبياً مقابل ارتفاع القطاع التجاري في الطلب على الطاقة الكهربائية؛ ويعود ذلك بعض الإصلاحات التشغيلية التي طرأت على القطاعي الصناعي من جانب، ونشاط وازدهار المشروعات و الأنشطة التجارية قبيل تسجيل واحة الاحساء في منظمة اليونسكو للتراث العالمي في منتصف عام ٢٠١٨م من جانب أخر(مركز التراث

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

العالمي لليونسكو،٢٠٢١م)، بينما بقي القطاع الزراعي منخفض الطلب على الطاقة الكهربائية حيث بلغ معدل التغير الاستهلاكي للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م على نحو ١٣٦٢٣.٥٥ ميجاواط/سنوياً وبنسبة نمو ٠.٥١%.

١) التحليل الكمي للطاقة الكهربائية تبعاً للتوزيع القطاعي في واحة الأحساء.

نتيجة تنوع القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء جاء استهلاك الطاقة الكهربائية متباين من جملة استهلاك للواحة بشكل عام، حيث بلغ المتوسط العام للطاقة الكهربائية المستهلكة في سنة الدراسة(٢٠٢٠-٢٠٢١م) ما يقدر بـ٦٤١٧٤٢.٨ ميجاواط/سنة من اجمالي الطاقة الكهربائية في كافة القطاعات والبالغ ٣٢٠٨٧١٤ ميجاواط /سنة، بينما جاء الانحراف المعياري في كافة القطاعات أقل من المتوسط باستثناء القطاع السكني حيث بلغ ١٣٥٧٢٨٦ ميجاواط /سنة ويعد من أعلى الانحرافات عن المتوسط بين باقي القطاعات، الأمر الذي يدعو لتفصيل التفاوت والتباين الاستهلاكي بين القطاعات في واحة الأحساء كالتالي:

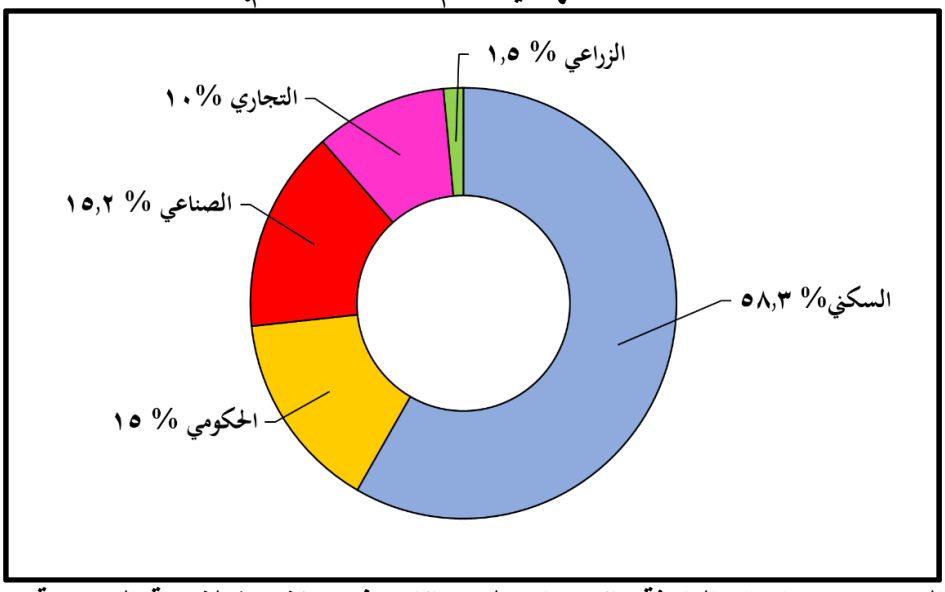
جدول (٦): التوزيع القطاعي للطاقة الكهربائية من جملة الاستهلاك في واحة الأحساء لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

القطاع	الطاقة الكهربائية المستهلكة ميجاواط/سنة	% من جملة الاستهلاك	الانحراف عن المتوسط
منزلي	١٩٩٩٠٢٩	٥٨.٣	١٣٥٧٢٨٦
حكومي	٤٨١٣٠٧.١	١٥	١٦٠٤٣٦-
تجاري	٣٨٥٠٤٥.٧	١٠	٢٥٦٦٩٧-
صناعي	٣٢٧٢٨٨.٨	١٥.٢	٣١٤٤٥٤-
زراعي	١٦٠٤٣.٥٧	١.٥	٦٢٥٦٩٩-
الإجمالي	٣٢٠٨٧١٤	١٠٠	-
المتوسط	٦٤١٧٤٢.٨	-	-

المصدر: من اعداد الباحثان .

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (٢): إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء تبعاً للقطاعات الاستهلاكية لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.



المصدر: من اعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات غير منشورة لشركة السعودية للكهرباء، ٢٠٢٠م

١. يعد القطاع السكني أعلى قطاع استهلاكي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء وقد بلغ ما نسبته ٥٨.٣% من جملة القطاعات الاستهلاكية، ويتجه هذا الاستهلاك للزيادة وفقاً لطبيعة قلب الواحة المتلاحم حضرياً والتجمعات البشرية المحيطة به والمتنامية، حيث بلغ عدد السكان ١٣٨٧٧٩٠ نسمة، وبلغ عدد المساكن ١٠٥٢٨٥٣مسكناً وفق تقديرات منتصف عام ٢٠١٩م والمبنية على نتائج التعداد العام للسكان والمساكن ٢٠١٠م وذلك بنمو يقدر بنسبة ٣%، وكما جاء في تقرير الرؤية العمرانية الشاملة للأحساء الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ٢٠١٩م، أن واحة الأحساء تنمو بشكل طردي ومتزامن مساحياً وسكانياً مع ارتفاع في نصيب الفرد من مساحة الأراضي نتيجة زيادة التمدد العمراني وبالتالي زيادة في الطلب على البنية التحتية والتي يعد قطاع الكهرباء أهمها.

٢. يليه في حجم الاستهلاك القطاع الصناعي ويمثل ١٥.٢% من جملة الطلب على الطاقة الكهربائية ويُعزى ذلك إلى بعض المقومات الصناعية المتاحة في واحة الأحساء، ووجود عدد من الشركات المستثمرة في المجال الصناعي محلياً وعالمياً مثل أرامكو، ورغم ضخامة حجم الموارد الخام البترول والغاز الطبيعي في الواحة مثل حقل الغوار إلا أن انتقال المنطقة الصناعية الكبرى إلى مدينتي الدمام والجبيل

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

قلل من بعض الأنشطة الصناعية القائمة، كما ان كثير من المعامل والمصانع القائمة تتعدد مولداتها الكهربائية بغرض تحقيق كفاءتها التشغيلية المطلوبة، فتعمل على مولدات كهربائية متعددة، وبذلك إشارة انه لا تستلزم الزيادة في الطاقة الكهربائية المستهلكة زيادة في اعداد المشتركين.

٣. يليه القطاع الحكومي بنسبه ١٥% والذي يتمثل في حجم الطلب على الطاقة الكهربائية لأغراض انارة الشوارع والمدارس والمستشفيات والمساجد والجامعات إلى اخره، وقد اتجهت الشركة السعودية للكهرباء في السنوات الأخيرة في تغطية القطاع الحكومي بالطاقة الكهربائية من خلال استخدام مزيجاً من مصادر الطاقة الأولية والمتجددة (كالطاقة الشمسية) والتي تتصل بشبكتها وتدعم كفايتها وتخفيض كلفتها (هيئة تنظيم الكهرباء والإنتاج المزدوج،٢٠١٧م).

٤. القطاع التجاري يحتل نسبة ١٠% من الطلب على الطاقة الكهربائية ويعود ذلك تفاوت الأنشطة ما بين الحاضرة والمدينة والقرية، كما انه مازالت واحة الاحساء في حاجة لمزيد من المشروعات التجارية وهي ما تتطلع له أمانه محافظة الاحساء بالتوازي مع خطط التنمية الوطنية.

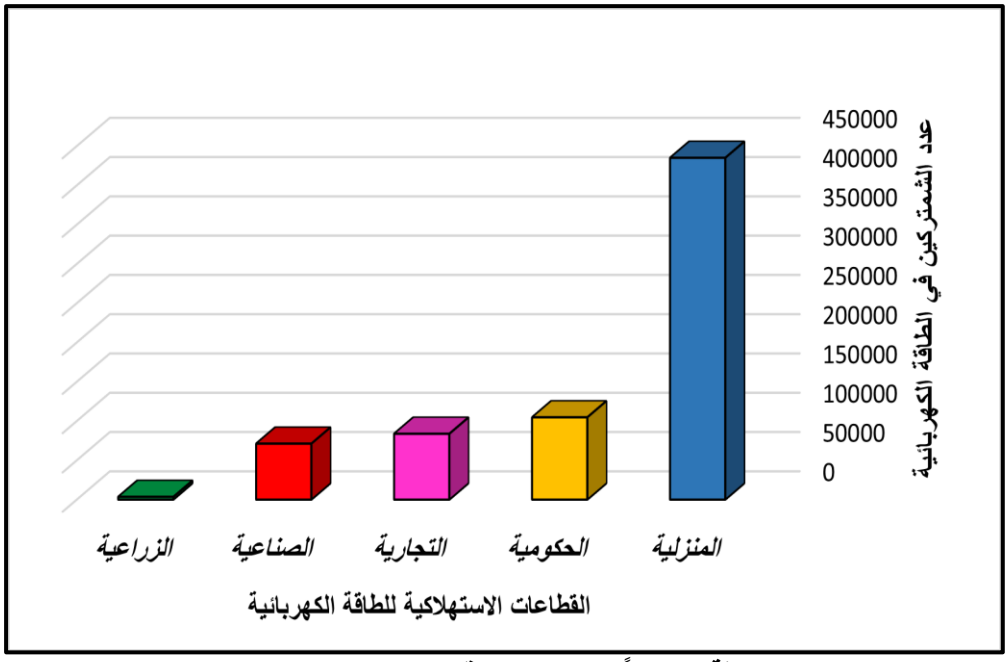
- يعد القطاع الزراعي أقل القطاعات طلباً لطاقة الكهربائية بنسبة ١.٥% من جملة القطاعات كافة، وبرغم ما جاء في تقرير الرؤية العمرانية الشاملة للأحساء الصادر عن وزارة الشؤون البلدية والقروية لعام ٢٠١٩م، أن الاستعمال الزراعي أكبر استعمالات الأراضي في واحة الأحساء وذلك بمساحة تعادل ٦٣٤.٦٧كم^{٢}، إلا انه يعود قله استهلاك الطاقة الكهربائية في هذا القطاع لعدة أسباب أهمها: بدائية الأساليب الزراعية المستخدمة في واحة الأحساء ويُعزى ذلك للمدى التاريخي الطويل لمنطقة الدراسة والذي كانت ومازالت تعد فيه الزراعة اللبنة الأولى من الأنشطة الاقتصادية القائمة، محدودية استعمال الطاقة الكهربائية في هذا النشاط يقتصر على استخراج المياه من الابار غالباً، وقليلاً ما يمتد إلى عمليات الري او تشغيل المعدات الكهربائية الزراعية، كما ان هناك سياسات وضوابط تشغيلية تتبعها شركة الكهرباء في تصنيف أنواع الاشتراكات إذا كانت زراعياً أو صناعياً وما إلى ذلك، ولعل أهم ما هو متبع ومعتمد في تصنيف القطاع الزراعي هو مساحة الأرض المزروعة، فنجد معظم المزارع التي لا تحقق الشرط المساحي المطلوب ولا تدخل في تصنيفها ضمن الاستهلاك الزراعي (تنضم تحت الاستخدام المنزلي) "استقصاء شخصي من الباحثان مع مسؤولي إدارة التطوير والأبحاث في الشركة السعودية للكهرباء"، كما أن التعديات الحاصلة من الزحف والتوسع العمراني على الأراضي الزراعية كان له

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

تأثير في تناقص المساحات المزروعة وتعمل وزارة الشؤون البلدية والقروية الأسكان على ضبطه بالتعاون مع امانة الأحساء (أمانة الأحساء، ٢٠١٨م) بما يدعم الخطط التنموية ويضمن استدامة الطابع الزراعي لواحة الأحساء كمنطقة دراسة، وبذلك إشارة ان نوع الاشتراك في الطاقة الكهربائية هو من يحدد حجم الطلب الفعلي في القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية.

يوضح شكل (٥) التوزيع النسبي لأعداد المشتركين والذي لم يكن متوافقاً في التوزيع الرتبي لقطاعات الطاقة الكهربائية المستهلكة_حيث بلغ المتوسط السنوي لأعداد المشتركين خلال فترة الدراسة ٤٥٦٩٣٨.٥ مشتركاً، توزعت أعداد المشتركين بين القطاعات على التوالي سكني، حكومي، تجاري، صناعي، زراعي، وبذلك تأكيد للدور الفعلي في ضرورة تصنيف نوع الاشتراك من إجمالي حجم الطلب، حيث انه لا يشترط ان تكون كل زيادة في الطاقة الكهربائية المستهلكة هي زيادة في اعداد المشتركين.

شكل رقم (٣): التوزيع النسبي لعدد المشتركين في الطاقة الكهربائية تبعاً للقطاعات الاستهلاكية في واحة الاحساء لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.



المصدر: اعداد الباحثة اعتماداً على جدول رقم (٦) .

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

٢) تحليل علاقات الارتباط والانحدار بين الطاقة الكهربائية ومتغيرات الدراسة.

يلخص الجدول رقم (٧) التحليل الوصفي للبيانات المدخلة للبرنامج SSPS والتي اعتمدت عليها الدراسة في تحليل العلاقة الإحصائية بين المتغيرات والتي تم تصنيفها كالتالي:

- المتغير التابع: الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.
- المتغيرات المستقلة: عدد المشتركين/ عدد السكان.

جدول (٧) التحليل الوصفي لبيانات استهلاك الطاقة الكهربائية وأعداد المشتركين وعدد السكان للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

التحليل الوصفي لبيانات الدراسة (الإحصاء الوصفي)					
	عدد السنوات	أقل قيمة	أعلي قيمة	المجموع	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عدد السكان	١٥	٧١٩٨٤٥	١٣٨٧٧٩٠	١٦٤٩٥٢٧٤	١٠٩٩٦٨٤.٩٣	٢٢.١٤٦٩.٠١
الاستهلاك بجميع القطاعات	١٥	١٢١٠٠٠٩	٣٢٠٨٧١٤	٣٠٥٤٧٩٤٩	٢٠٣٦٥٢٩.٩٣	٦٨٤٥٧٦.٣٤
عدد المشتركين بجميع القطاعات	١٥	٢٢١٠٩٥	٦٩٨٣٠٣	٦٨٥٤٠٧٨	٤٥٦٩٣٨.٥٣	١٣٨٠٣٦.٨٢
عدد المشتركين بالقطاع المنزلي	١٥	١١٢٧٥٩	٤٣٥٠٤٣	٣٩٩١٣٦٨	٢٦٦٠٩١.١٧	٩٥٥٧٤.٩٩
الاستهلاك بالقطاع المنزلي	١٥	٦١٧١٠٤.٦	١٩٩٩٠٢٩	١٧٧٩٨٦٦٦.٤	١١٨٦٥٧٧.٧٦	٤٦٩٨٤٩.٧١
عدد المشتركين بالقطاع الحكومي	١٥	٥٢٦٢١	١٠٧١٤٨	١٢٧٦٠٨٨	٨٥٠٧٢.٥٤	١٥٥٢٥.٤٤
الاستهلاك بالقطاع الحكومي	١٥	٢٨٧٠٧٨	٥٢٠٩٠٢.٨	٥٦٧١٠٤١.٢	٣٧٨٠٦٩.٤١	٧٧٢٧٨.٥٧
عدد المشتركين بالقطاع التجاري	١٥	١١٠٥٥	٨٣٧٩٦	٦٣١٥١٧	٤٢١٠١.١٢	٢٣١٠٤.٤٠
الاستهلاك بالقطاع التجاري	١٥	٦٠٥٠٠.٤٥	٣٨٥٠٤٥.٧	٢٨٢٥٨٠٥	١٨٨٣٨٧	١١٢٠٩٨.٨٠
عدد المشتركين بالقطاع الصناعي	١٥	٤٤٢١٩	٧٦٠٧٥	٩١٩٧٠٦	٦٣١٣.٧٤	٨٧٣٥.٠٤

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الاستهلاك بالقطاع الصناعي	١٥	٢٠٣٨٢٥.٤	٣٦٩٨٤١	٤٠٩٦٨٧٣.٨	٢٧٣١٢٤.٩٢	٤٧٧٧٢.٧٣
عدد المشتركين بالقطاع الزراعي	١٥	٤٤٢	٣٤٩٢	٣٥٤٠٠	٢٣٥٩.٩٨	١٠١٣.٥٤
الاستهلاك بالقطاع الزراعي	١٥	٢٤٢٠.٠٢	١٦٠٤٣.٥٧	١٥٥٥٦٢.٢٧	١٠٣٧٠.٨٢	٤٦٩٢.٥٤
عدد المشتركين بالهفوف	١٥	١٥٠٣٤٥	٣٤٩١٥٢	٣٨١٩٩١١	٢٥٤٦٦٠.٧٦	٥٥٥٧٣.٥٤
الاستهلاك بالهفوف	١٥	٨١٨١٧٢.٣	١٦٠٤٣٥٧	١٧٠٢٤٥٤٢.٥	١١٣٤٩٦٩.٥	٢٨٤٦١١.٢١
عدد المشتركين بالعيون	١٥	٤٤٢١٩	١٥٣٦٢٧	١٥٩٨١٠٣	١٠٦٥٤٠.١٩	٣٢٦٣٧.٦٥
الاستهلاك بالعيون	١٥	٢٤٢٠٠١.٨	٧٠٥٩١٧	٧٠٨٣٩٦٦.٤	٤٧٢٢٦٤.٤٣	١٥٥٩٨٤.٨٠
عدد المشتركين بالمنيزله	١٥	٢٦٥٣١	١٩٥٥٢٥	١٤٣٦٠٦٤	٩٥٧٣٧.٦	٥٤٣٨٤.٤٤
الاستهلاك بالمنيزله	١٥	١٤٥٢٠١.١	٨٩٨٤٣٩.٩	٦٤٣٩٤٤٠.٦	٤٢٩٢٩٦.٠٤	٢٦٤٠١٨.٦٥

المصدر: من اعداد الباحثان .

تأتي أهمية التحليل الاحصائي الكمي بعد التحليل الاحصائي الوصفي في هذه الدراسة من خلال تفسير علاقات الارتباط والانحدار بين الطاقة الكهربائية المستهلكة كمتغير تابع، وعدد المشتركين والسكان كمتغيرات مستقلة، مع الاخذ بالاعتبار البعد الزمني الممتد للفترة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م والذي يتناسب حجم المشاهدات احصائياً مع إمكانية تعميم تلك النتائج وتحقيق اهداف الدراسة، وستتبع الدراسة في تحليلاتها الإحصائية الكمية من ارتباط وانحدار التوزيع القطاعي الاستهلاكي للطاقة الكهربائية كل قطاع على حدة، ثم تحليل اجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في كافة القطاعات مجتمعة .

- تحليل علاقات الارتباط بين الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع المنزلي والمتغيرات المستقلة للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الجدول (٨) نتائج علاقة الارتباط بين المتغيرات المستقلة واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغيرات المستقلة	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٩٧٥	**٠.٠٠٠
عدد السكان (X_2)	٠.٨٩٤	**٠.٠٠٠

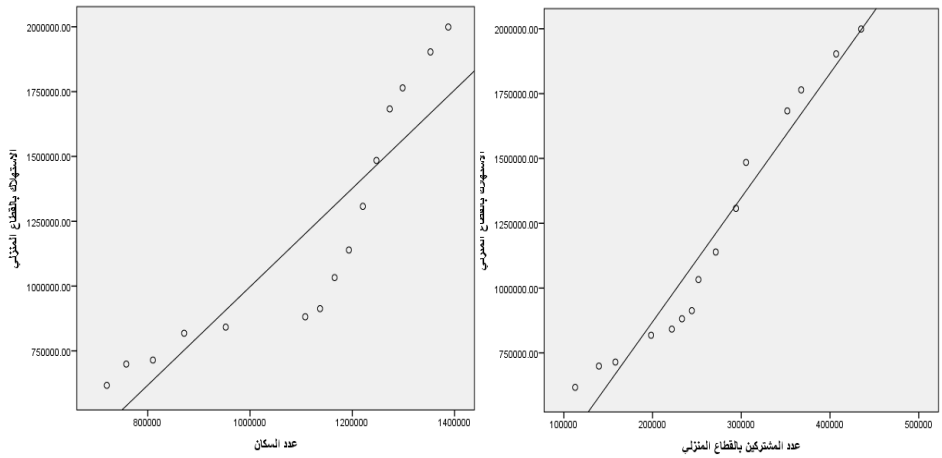
المصدر: من اعداد الباحثان .

يتبين من الجدول رقم (٨) والشكل رقم (٣) ما يلي:

وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) قوية بين عدد المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٩٧٥) وهذا يدل على أنه كلما زاد عدد المشتركين على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاع المنزلي كلما زاد الاستهلاك للطاقة الكهربائية، كما جاءت العلاقة بين عدد السكان واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي بقيمة معامل الارتباط (٠.٨٩٤) وهذا يشير إلى علاقة طردية (موجبة) قوية بمعنى كلما زاد عدد السكان كلما زاد الاستهلاك للطاقة الكهربائية، ويفسر ذلك انه كلما زاد عدد المشتركين وعدد السكان في القطاع السكني كلما كان هناك زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء بموجب علاقة قوية حتمية.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (٤): تحليل علاقات الارتباط بين عدد المشتركين وعدد السكان والطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع المنزلي للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول رقم (٨).

تحليل علاقات الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في كل قطاع على حده للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

الجدول (٩) نتائج علاقة الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الحكومي للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغير المستقل	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٨٧٢	**٠.٠٠٠

المصدر: من اعداد الباحثان .

يتضح من الجدول رقم (٩) وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) قوية بين عدد المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٧٢) ويشير ذلك إلى أنه كلما زاد عدد المشتركين على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاع الحكومي كلما زاد الطلب الاستهلاكي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الجدول (١٠) نتائج علاقة الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع التجاري للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغير المستقل	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٩٩١	**٠.٠٠٠

المصدر: من إعداد الباحثان .

تشير النتائج الموضحة بالجدول (١٠) إلى وجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) قوية بين عدد المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع التجاري، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٩٩١) وهذا يدل على أنه كلما زاد عدد المشتركين على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاع التجاري كلما زاد الطلب للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

الجدول (١١) نتائج علاقة الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الصناعي للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغير المستقل	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٨١٣	**٠.٠٠٠

المصدر: من إعداد الباحثان .

من خلال الجدول (١١) والشكل التالي يتضح المدلول الارتباطي للعلاقة الإحصائية بين عدد المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الصناعي، حيث بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨١٣) وهذا يدل على أنه كلما زاد عدد المشتركين على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاع الصناعي في واحة الأحساء كلما زاد الاستهلاك للطاقة الكهربائية وفق علاقة ارتباطية طردية (موجبة) قوية.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

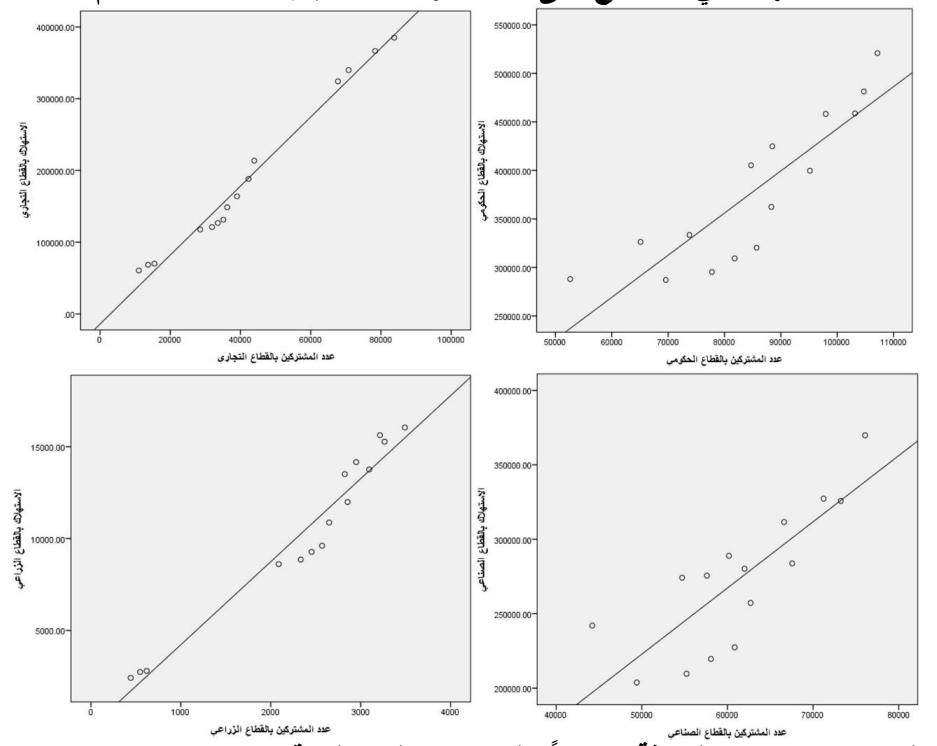
الجدول (١٢) نتائج علاقة الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الزراعي للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغير المستقل	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٩٧٦	٠.٠٠٠**

المصدر: من إعداد الباحثان .

تبين نتائج الجدول (١٢) بوجود علاقة ارتباطية طردية (موجبة) قوية بين عدد المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الزراعي، وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٩٧٦) مما يشير إلى أنه كلما زاد عدد المشتركين على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاع الزراعي كلما زاد الاستهلاك للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

شكل رقم (٥): تحليل علاقات الارتباط بين عدد المشتركين والطاقة الكهربائية المستهلكة في كل قطاع على حده للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م



المصدر: من إعداد الباحثة اعتماداً على بيانات الجداول رقم (٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩).

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

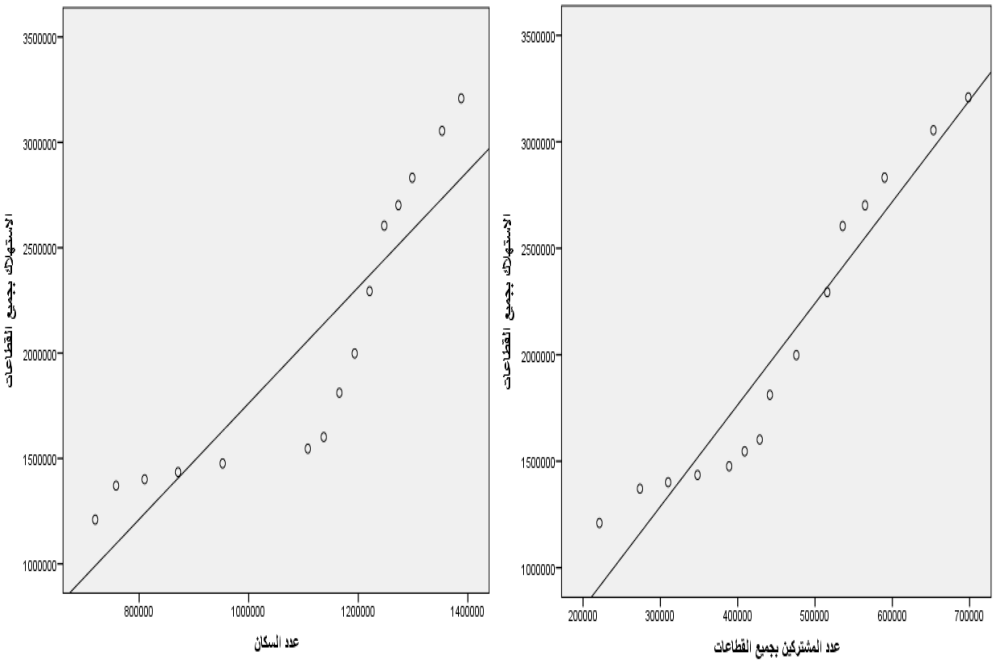
- تحليل علاقات الارتباط بين المتغيرات المستقلة وإجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة لكافة القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

الجدول (١٣) نتائج علاقة الارتباط بين المتغيرات المستقلة واجمالي الطلب على الطاقة الكهربائية لكافة القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغيرات المستقلة	المتغير التابع الاستهلاك (Y)	
	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
عدد المشتركين (X_1)	٠.٩٦٢	**٠.٠٠٠
عدد السكان (X_2)	٠.٨٩١	**٠.٠٠٠

المصدر: من اعداد الباحثة.

شكل رقم (٦) نتائج علاقة الارتباط بين المتغيرات المستقلة واجمالي الطلب على الطاقة الكهربائية لكافة القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م



ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

بلغت قيمة معامل الارتباط لهما على التوالي (٠.٩٦٢) / (٠.٨٩١) وعليه كلما زاد عدد المشتركين وعدد السكان على شبكة توزيع الكهرباء بالقطاعات الاستهلاكية كافة كلما زاد الطلب للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

مما سبق يتبين ان حجم الطلب للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء يعكس المستوى الإقتصادي لها بعلاقة ارتباطية قوية، ويأتي السؤال التالي ما هو أثر كلاً من عدد المشتركين وعدد السكان (متغيرات مستقلة) على الطاقة الكهربائية المستهلكة (متغير تابع)؟ والذي قامت الدراسة بقياسه في معادلات إحصائية من خلال نماذج الانحدار الخطي المتعدد والبسيط، جاءت النتائج كالتالي:

- نتائج تقدير أثر المتغيرات المستقلة على الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاعات مفردة:

الجدول (١٤) نتائج تقدير أثر المتغيرات المستقلة على الطاقة الكهربائية في القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

المتغيرات التابعة (Y)	ثابت معادلة الانحدار		المتغيرات المستقلة (X)		قيمة (F) المحسوبة	مستوى الدلالة	R^2
			عدد المشتركين (X_1)	عدد السكان (X_2)			
القطاع المنزلي (Y_1)	B	٢٨٣٣٠٧.٢١٣	٦.٣٨٦	٠.٧٢٤-	١٤٧.٤٥٤		٠.٩٦١
	t	١.٣١٢	٧.٠٤٠	١.٨٤٩-			
القطاع الحكومي (Y_2)	B	٨٦٢٧.٨٥٦	٤.٣٤٣		٤١.٤٣٢		٠.٧٦١
	t	٠.١٤٨	٦.٤٣٧				
القطاع التجاري (Y_3)	B	١٤١١٦.٠٧٥-	٤.٨١٠		٧٤٢.٦٣٢	**٠.٠٠٠	٠.٩٨٣
	t	١.٦٧٨-	٢٧.٢٥١				
القطاع الصناعي (Y_4)	B	٥٦٧.٥٥٥	٤.٤٤٥		٢٥.٣٠٨		٠.٦٦١
	t	٠.٠١٠	٥.٠٣١				
القطاع الزراعي (Y_5)	B	٢٩٢.٢٢١-	٤.٥١٨		٢٦٠.٠٢١		٠.٩٥٢
	t	٠.٤٠٨-	١٦.١٢٥				

**** ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١).**

يتضح من الجدول (١١) أن مربع معامل الارتباط المتعدد (R^2) أو معامل التحديد يساوي (٠.٩٦١) للمتغيرات المستقلة (عدد المشتركين /عدد السكان) وهذا يعني أنها تفسر (٩٦.١%) من التباين الكلي في استهلاك الطاقة الكهربائية بالقطاع المنزلي، أما النسبة المتبقية (٤%) فتعود لمتغيرات أخرى لم يتضمنها النموذج.

كما يوضح الجدول صلاحية النموذج للتعرف على أثر المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي ٢٠٠٦-٢٠٢٠، نظراً لمعنوية قيمة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

(F) البالغة (١٤٧.٤٥٤) عند مستوى شك منخفض وهو (٠.٠٠٠) للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع، ومن متابعة معاملات بيتا (B)، واختبارات (t) والتي تفسر العلاقة بين استهلاك القطاع المنزلي وبين عدد المشتركين وعدد السكان من حيث دلالة العلاقة الإحصائية، جاء تأثير (عدد المشتركين) على استهلاك الطاقة الكهربائية تأثير دال إحصائياً بقيمة (٦.٣٨٦)، بينما عدد السكان جاء بقيمة (- ٠.٧٢٤) وهو بذلك هو غير دال احصائياً، وعليه فإن هناك أثر إيجابي لعدد المشتركين على الاستهلاك بمعني أنه كلما زاد عدد المشتركين بمليون مشترك كلما زاد استهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار ٦٣٨٦٠٠٠ ميجاواط سنويا.

ومن الجدول السابق يمكن صياغة معادلة الانحدار المتعدد التي تعين في للتعرف على أثر تقدير أثر المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

معادلة الانحدار المتعدد:

$$Y_1 = a + b_1x_1 + b_2x_2 + U_i$$

$$Y_1 = b_1x_1$$

$$Y_1 = 6.386x_1$$

استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي = ٦.٣٨٦ * عدد المشتركين، حيث إن:

Y_1: استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي (المتغير التابع)

X_1: عدد المشتركين (متغير مستقل)

X_2: عدد السكان (متغير مستقل)

a: "قيمة الثابت أو المقطع وهي قيمة y عندما تكون x تساوي صفر ".

b: معامل المتغير المستقل "ميل خط الانحدار".

U_i : المتغير العشوائي (وهو يعبر عن المتغيرات الأخرى جميعاً والتي تؤثر على المتغير التابع والتي لم يتم التطرق إليها).

ويلاحظ أنه لم يتم إدراج (عدد السكان) في معادلة الانحدار المتعدد باعتبار أن تأثيره على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي ضعيف، وأنه لا يفسر إلا كمية ضئيلة جداً من التباين في درجات المتغير التابع.

- كما جاءت نتائج تقدير أثر عدد المشتركين على الطاقة الكهربائية في القطاعات الأخرى؛ (الحكومي Y_2-التجاري Y_3-الصناعي Y_4-الزراعي Y_5) على التوالي بمعامل تحديد (٠.٧٦١ / ٠.٩٨٣/ ٠.٦٦١ /٠.٩٥٢) وذلك وفقاً لمعنوية قيمة (F)

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

عند مستوى شك منخفض وهو (٠.٠٠٠) للمتغير المستقل على المتغير التابع، بمعنى انه متغير عدد المشتركين يفسر ما نسبته ٧٦% من التباين الكلي في استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي، و ٩٨% من التباين الكلي في الاستهلاك التجاري، و ٦٦% من التباين الكلي في القطاع الصناعي، و٩٥% في القطاع الزراعي، وتعود النسب المتبقية لكل ذلك إلى متغيرات لم يتضمنها النموذج، ومن متابعة معاملات (B)، واختبار (t) يتبين أن الثابت غير دال إحصائياً، وأن تأثير (عدد المشتركين) تأثير دال إحصائياً، ويمكن صياغة معادلة الانحدار البسيط التي تعين في التعرف على أثر عدد المشتركين على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاعات (الحكومي- التجاري- الصناعي- الزراعي) للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م كالتالي:

معادلة الانحدار البسيط:

$$\mathbf{Y = a + b_1x_1 + U_i}$$

$$Y_2= 4.343x_1$$

$$Y_3= 4.810x_1$$

$$Y_4= 4.445x_1$$

$$Y_5= 4.518x_1$$

بمعنى؛ استهلاك الطاقة الكهربائية= ٤.٨١٠ عدد المشتركين في القطاع الحكومي

استهلاك الطاقة الكهربائية= ٤.٤٤٥ عدد المشتركين في القطاع التجاري

استهلاك الطاقة الكهربائية= ٤.٤٣٤ عدد المشتركين في القطاع الصناعي

استهلاك الطاقة الكهربائية= ٤.٥١٨ عدد المشتركين في القطاع التجاري.

- نتائج تقدير أثر المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة الكهربائية في كافة القطاعات:

الجدول (١٥) نتائج تقدير أثر المتغيرات المستقلة على الطاقة الكهربائية في كافة القطاعات الاستهلاكية للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

الاستهلاك (Y_6)	ثابت معادلة الانحدار		عدد المشتركين (X_1)	عدد السكان (X_2)	قيمة (F) المحسوبة	مستوى الدلالة	R^2
	B	٤٥١١٣٩.٩٨٨	٧.١٠٤	١.٥١٠-	٩٨.٦٨٣	٠.٠٠٠**	٠.٩٤٣
	t	١.٢٨١	٥.٥٨٧	١.٩٠٥-			

**** ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq$ ٠.٠١).**

يتضح من الجدول رقم (١٩) أن مربع معامل الارتباط المتعدد (R^2) أو معامل التحديد يساوي (٠.٩٤٣) للمتغيرات المستقلة (عدد المشتركين وعدد السكان) وهذا

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

يعني أنها تفسر (٩٤.٣%) من التباين الكلي في استهلاك الطاقة الكهربائية بجميع القطاعات، أما النسبة المتبقية (٦%) فتعود لمتغيرات أخرى لم يتضمنها النموذج.
كما يوضح الجدول صلاحية النموذج للتعرف على أثر المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة الكهربائية في بجميع القطاعات ٢٠٠٦-٢٠٢٠، نظراً لمعنوية قيمة (ف) عند مستوى شك منخفض وهو (٠.٠٠٠) للمتغيرات المستقلة على المتغير التابع، ومن متابعة معاملات (B)، واختبار (ت) أن الثابت غير دال إحصائياً، وأن تأثير (عدد المشتركين) على استهلاك الطاقة الكهربائية تأثير دال إحصائياً، بينما عدد السكان غير دال، وعليه فإن هناك أثر إيجابي لعدد المشتركين على الاستهلاك بمعني أنه كلما زاد عدد المشتركين بمليون مشترك كلما زاد استهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار ٧١٠٤٠٠٠ ميجاواط سنوياً، ومن الجدول السابق يمكن صياغة معادلة الانحدار المتعدد التي تعين في للتعرف على أثر تقدير أثر المتغيرات المستقلة على استهلاك الطاقة الكهربائية في بجميع القطاعات للفترة بين ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

$$Y_6 = a + b_1x_1 + b_2x_2 + U_i$$

$$Y_6 = b_1x_1$$

$$Y_6 = 7.104x_1$$

استهلاك الطاقة الكهربائية بجميع القطاعات = ٧.١٠٤ * عدد المشتركين، ويلاحظ أنه لم يتم إدراج (عدد السكان) في معادلة الانحدار المتعدد باعتبار أن تأثيره على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي ضعيف، وأنه لا يفسر إلا كمية ضئيلة جداً من التباين في درجات المتغير التابع.

ثانياً: التوزيع الجغرافي للطاقة الكهربائية تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.

تسعى الدراسة إلى تحليل التوزيع الجغرافي للطاقة الكهربائية للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢١م نتيجة لما أوجده التعدد القطاعي في استهلاك الطاقة الكهربائية من أنماط استهلاكية متنوعة، إلى جانب ما بلغته الشبكة النقلية من توسع وامتداد مساحي، والتي دعمت بدورها مناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

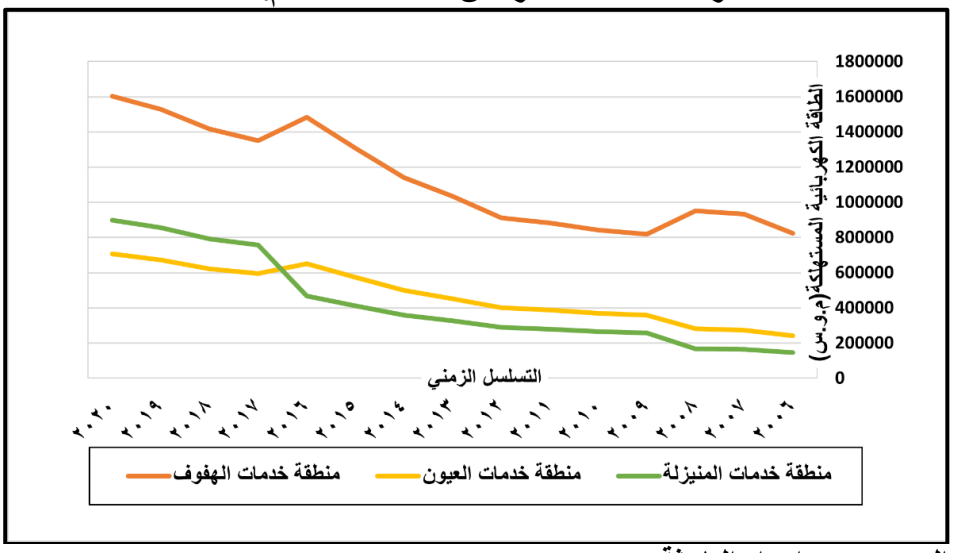
جدول (١٦) : توزيع الطاقة الكهربائية تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء للفترة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

السنة	منطقة خدمات الهــفوف		منطقة خدمات المنيزلة		منطقة خدمات العيون	
	عدد المشتركين	استهلاك	عدد المشتركين	استهلاك	عدد المشتركين	استهلاك
٢٠٠٦	١٥٠٣٤٤.٦	٨٢٢٨٠٦.١	٤٤٢١٩	٢٤٢٠٠١.٨	٢٦٥٣١.٤	١٤٥٢٠١.١
٢٠٠٧	١٨٦٠٢٦.٩	٩٣٢٢١٨.٨	٥٤٧١٣.٨	٢٧٤١٨٢	٣٢٨٢٨.٢٨	١٦٤٥٠٩.٢
٢٠٠٨	٢١٠٨٠٨.٢	٩٥٢٧٥٥.٥	٦٢٠٠٢.٤	٢٨٠٢٢٢.٢	٣٧٢٠١.٤٤	١٦٨١٣٣.٣
٢٠٠٩	١٩٨٣٤٩.٧	٨١٨١٧٢.٣	٨٦٩٩٥.٥	٣٥٨٨٤٧.٥	٦٢٦٣٦.٧٦	٢٥٨٣٧٠.٢
٢٠١٠	٢٢١٦٩٢.٤	٨٤١٦٠٥	٩٧٢٣٣.٥	٣٦٩١٢٥	٧٠٠٠٨.١٢	٢٦٥٧٧٠
٢٠١١	٢٣٣١٢٤.٩	٨٨١٥٤٣.٨	١٠٢٢٤٧.٨	٣٨٦٦٤٢	٧٣٦١٨.٣٨	٢٧٨٣٨٢.٢
٢٠١٢	٢٤٤٢٤٩	٩١٢٩٥٣	١٠٧١٢٦.٨	٤٠٠٤١٨	٧٧١٣١.٢٦	٢٨٨٣٠١
٢٠١٣	٢٥١٧٠٠.٦	١٠٣٢٧١٨	١١٠٣٩٥	٤٥٢٩٤٦.٥	٧٩٤٨٤.٤	٣٢٦١٢١.٥
٢٠١٤	٢٧١١٩٩.٧	١١٣٩١١٤	١١٨٩٤٧.٣	٤٩٩٦١١.٥	٨٥٦٤٢.٠٢	٣٥٩٧٢٠.٣
٢٠١٥	٢٩٣٩٩١.٢	١٣٠٧٤٢٤	١٢٨٩٤٣.٥	٥٧٣٤٣١.٨	٩٢٨٣٩.٣٢	٤١٢٨٧٠.٩
٢٠١٦	٣٠٥٣٧١.٢	١٤٨٤٥٧٣	١٣٣٩٣٤.٨	٦٥١١٢٨.٥	٩٦٤٣٣.٠٢	٤٦٨٨١٢.٥
٢٠١٧	٢٨٢٣٦٤.٥	١٣٥٠٩٠١	١٢٤٢٤٠.٤	٥٩٤٣٩٦.٢	١٥٨١٢٤.١	٧٥٦٥٠٤.٣
٢٠١٨	٢٩٤٩٦٦.٥	١٤١٦٠٥٧	١٢٩٧٨٥.٣	٦٢٣٠٦٤.٩	١٦٥١٨١.٢	٧٩٢٩٩١.٦
٢٠١٩	٣٢٦٥٧٠.٥	١٥٢٧٣٤٤	١٤٣٦٩١	٦٧٢٠٣١.٤	١٨٢٨٧٩.٥	٨٥٥٣١٢.٦
٢٠٢٠	٣٤٩١٥١.٥	١٦٠٤٣٥٧	١٥٣٦٢٦.٧	٧٠٥٩١٧.١	١٩٥٥٢٤.٨	٨٩٨٤٣٩.٩
مقدار التغير للفترة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م	١٩٨٨٠٦.٩	٧٨١٥٥٠.٩	١٠٩٤٠٧.٧	٤٦٣٩١٥.٣	١٦٨٩٩٣.٤	٧٥٣٢٣٨.٨
%	٥٥.٧٣	٥٥.٧٣	٢٣.٣٢	٢٣.١٩	٢٠.٩٥	٢١.٠٨

المصدر: إدارة شركة كهرباء محافظة الإحساء (بيانات غير منشورة)، ٢٠٢١م، النسب حساب الباحثان.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (٧) : تطور الطاقة الكهربائية تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء للفترة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م.



المصدر: من إعداد الباحثة.

يتبين من الجدول (١٦) والشكل رقم (٧) ما يلي:

يتجه التطور العام للطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً لتوزيعها الجغرافي بين مناطق خدمات الطاقة الكهربائية للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م يتجه نحو الارتفاع والزيادة بشكل عام، سجلت منطقة خدمات الهفوف أعلى نمو بمعدل تغير يقدر بـ ٧٨١٥٥٠.٩ ميجاواط/ سنوياً للفترة ذاتها، بينما بلغ معدل نمو تغير منطقة خدمات المنيزلة ما يعادل ٤٦٣٩١٥.٣ ميجاواط/سنوياً، ثم جاءت منطقة خدمات العيون بمعدل تغير يقدر بـ ٧٥٣٢٣٨.٨ ميجاواط/سنوياً ، ويلاحظ انه كان هناك تذبذباً في استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى مختلف مناطق الخدمات ما بين عامي ٢٠١٦-٢٠١٧م، حيث شهدت منطقة الهفوف انخفاضاً نسبياً على مجمل الطلب، ولكن بقيت محتفظة كأعلى مستوى من الطلب مقارنة في المناطق الأخرى يعود هذا الانخفاض لأسباب لعل أهمها؛ التعديل الحاصل في الاشتراطات الفنية والمتبعة في اصدار تصاريح البناء وأنظمة العزل الحراري وغيرها من الأنظمة التي تهدف الى تنظيم وترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية، كما تدنى اتجاه الطلب في منطقة خدمات العيون للسنة ذاتها ويعود جزء كبير من ذلك لاعتبارات عديدة منها اعتماد

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

كثير من المصانع على مولدات خاصة (خارج الشبكة العامة) لتعزيز كفاءتها التشغيلية، إلى جانب ان هناك اختلافاً في تصنيف الورش باعتباره نشاط صناعي لدى الهيئة العامة للإحصاء وبين الشركة السعودية للكهرباء التي لا تحتسبها ضمن الاشتراكات الصناعية، نالت منطقة خدمات المنيزلة ارتفاعاً جيداً تفوق على منطقة خدمات العيون، ويعود ذلك لتنوع التجمعات العمرانية والموزعة ما بين مدن وريف والتي تشهد نمواً عمرانياً واجتماعياً واقتصادياً حتى وقتنا الحالي، وتتضح الفوارق الاستهلاكية بين مناطق خدمات الطاقة الكهربائية كما سيرد حينها عند التفصيل بها في التحليل القطاعي والجغرافي تبعاً لنطاق الخدمة لكلاً منهما.

١) التحليل الكمي للطاقة الكهربائية تبعاً للتوزيع الجغرافي في واحة الأحساء.

يعكس التوزيع الجغرافي الاستهلاكي للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء أهم مبادئ قيام الخدمات وهو مدى المستوى المحقق من العدالة في توزيعها، والذي يشير بدوره إلى المستوى الاقتصادي والاجتماعي المترتب جراء وفرتها وكفايتها، كما يسمح بقياس ما تتمتع به كل منطقة من مناطق خدمات الطاقة الكهربائية من خلال التحليل والتفسير، وقد بلغ المتوسط العام للطاقة الكهربائية المستهلكة ما يقدر بـ ١٠٦٩٥٧١ميجاواط/سنة من اجمالي الطاقة الكهربائية والبالغ ٣٢٠٨٧١٤ ميجاواط/سنة، في حين بلغ الانحراف المعياري من جملة الاستهلاك في كل منطقة لخدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء على النحو التالي؛ من خلال جدول (١٤) والشكل رقم(١٠) و رقم (١١).

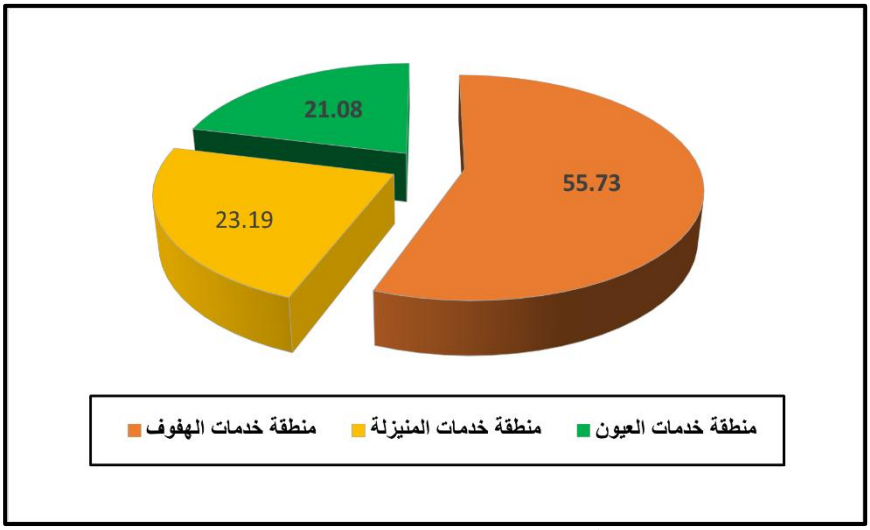
جدول (١٧): التوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية من جملة الاستهلاك في واحة الأحساء لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

مناطق خدمات الطاقة الكهربائية	الطاقة الكهربائية المستهلكة ميجاواط/سنة	من جملة الاستهلاك %	الانحراف عن المتوسط
الهفوف	١٦٠٤٣٥٧	٥٥.٧٣	٥٣٤٧٨٦
المنيزلة	٧٠٥٩١٧.١	٢٣.١٩	٣٦٣٦٥٤-
العيون	٨٩٨٤٣٩.٩	٢١.٠٨	١٧١١٣١-
الإجمالي	٣٢٠٨٧١٤	١٠٠	-
المتوسط	١٠٦٩٥٧١	-	-

المصدر: من اعداد الباحثان.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (٨) : إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م



المصدر: من اعداد الباحثة.

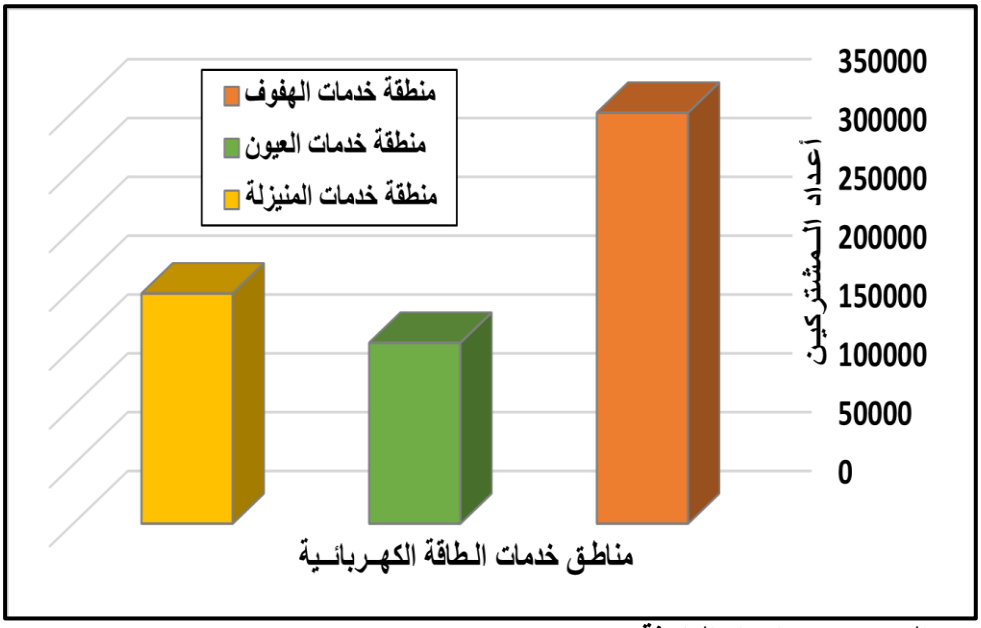
احتلت منطقة خدمات الهفوف المركز الأول في اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية حوالي ١٦٠٤٣٥٧ ميجاواط/سنة وتزيد عن المتوسط العام للاستهلاك في واحة الأحساء بـ ٥٣٤٧٨٦ ميجاواط/سنة وشكلت ما نسبته ٥٥.٧٣% من جملة الطاقة المستهلكة، كما جاء الانحراف عن المتوسط بـ ٥٣٤٧٨٦ وهو الأعلى من بين كافة مناطق الخدمات، ويعود ذلك لإرتفاع عدد المشتركين كما هو موضح في شكل رقم (٨)، إضافة الى تنوع قطاعات الأنشطة الاقتصادية الاستهلاكية للطاقة الكهربائية، إلى جانب العوامل الحضرية حيث تضم مدينتي الهفوف والمبرز وهي حاضرة الواحة والمحافظة الإحسائية بشكل عام، إلى جانب استحواذها على النصيب الأعلى من المشروعات والمنشأت الحكومية والتجارية والتي تخلق بدورها أنماط استهلاكية متعددة للطاقة الكهربائية.

جاءت منطقتي كلاً من المنيزلة والعيون لخدمات الطاقة الكهربائية متتالية بالمركزين الثاني والثالث، بإجمالي استهلاك لكل منهما (٧٠٥٩١٧.١ /

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

٨٩٨٤٣٩.٩) ميجاواط/سنة على التوالي، مسجلة ما نسبته ٢٣.١٩% لمنطقة خدمات العيون و ٢١.٠٨% لمنطقة خدمات المنيزلة من اجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة المقدرة بـ ٣٢٠٨٧١٤ ميجاواط/سنة، منخفِضتا عن المتوسط العام البالغ ١٠٦٩٥٧١ ميجاواط/سنة ، بإنحراف معياري مسجل بقيمة (-٣٦٣٦٥٤) لمنطقة خدمات العيون و قيمة (-١٧١١٣١) لمنطقة خدمات المنيزلة، ويعود ذلك للتفاوت في عدد المشتركين بين المنطقتين شكل رقم (٩)، إلى جانب التباين في استخدامات الأرض بين المنطقتين والتي سيتم عرضها لاحقاً في تحليل وتفسير التوزيع القطاعي والجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

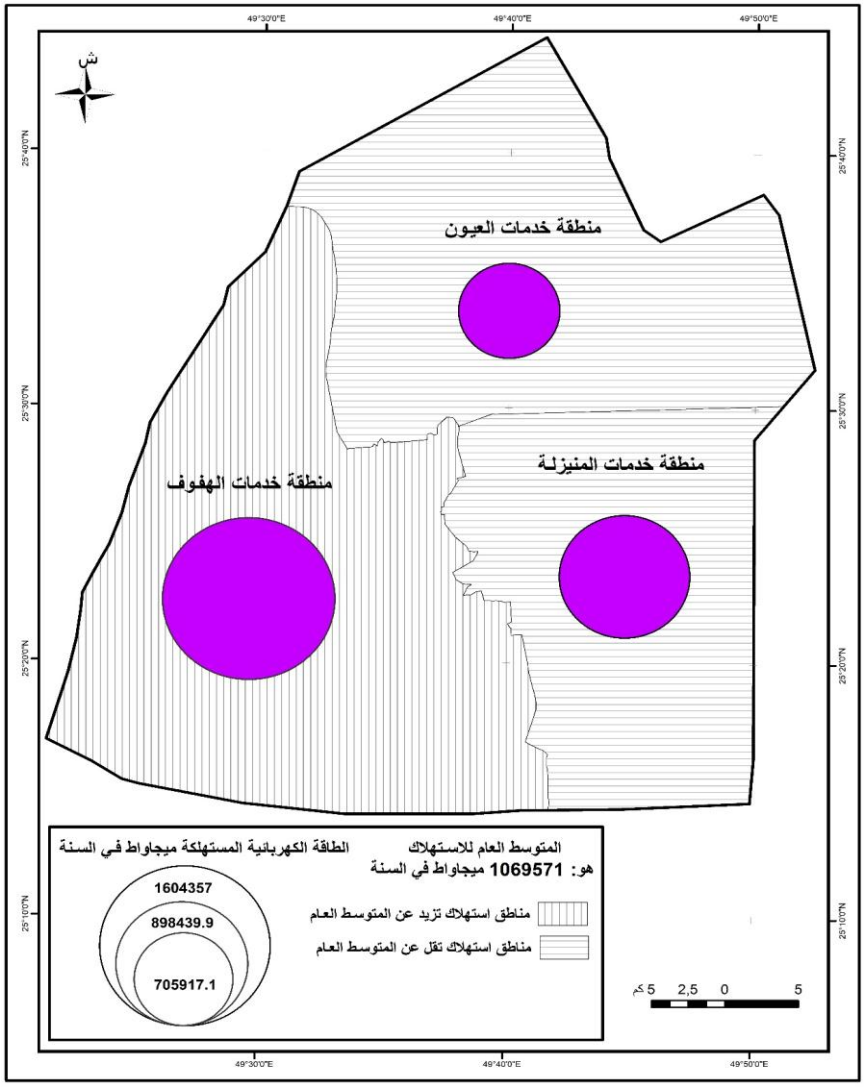
شكل رقم (٩): التوزيع النسبي لعدد المشتركين في مناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الاحساء لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م.



المصدر: من اعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (١٠): التوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً للمتوسط العام من جملة الإستهلاك في واحة الأحساء لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م

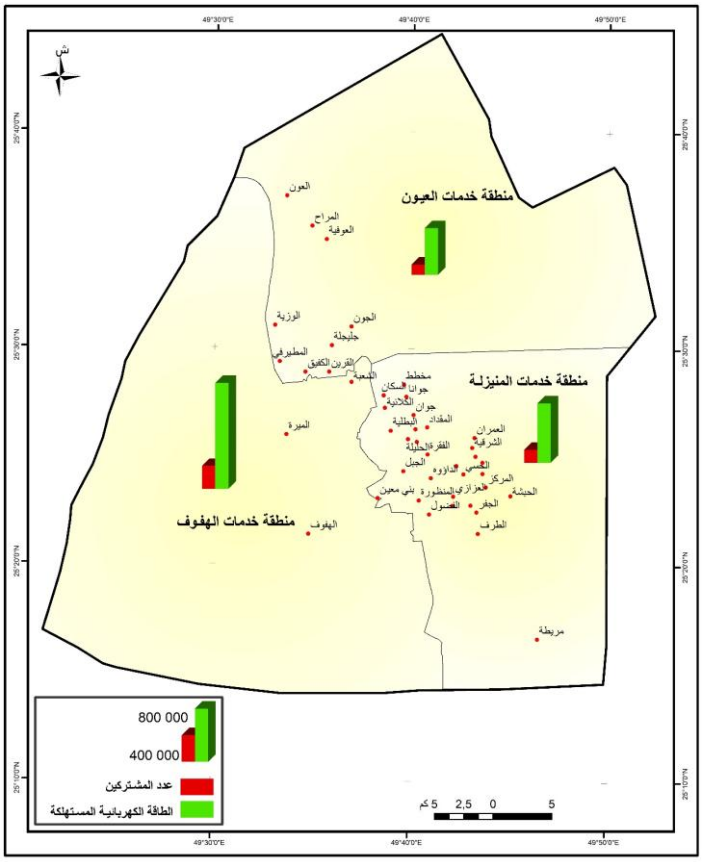


المصدر: من إعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

يتضح من الشكل رقم (٩) و رقم (١٠) أن التوزيع الرتبي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية تبعاً للطاقة المستهلكة واعداد المشتركين جاء متفقاً في بينهما، حيث نالت منطقة خدمات الهفوف القيمة الأعلى في أعداد المشتركين كما كان في الطاقة الكهربائية المستهلكة، كما جاءت منطقة خدمات المنيزلة بالمركز الثاني تليها منطقة خدمات العيون بالمركز الثالث، ويشكل ذلك فارقاً ملحوظ مقارنة بالترتيب الرتبي للقطاعات الإستهلاكية من حيث الطاقة الكهربائية المستهلكة واعداد المشتركين في كل قطاع استهلاكي.

خريطة رقم (٣): التوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً للطاقة الكهربائية المستهلكة واعداد المشتركين في واحة الأحساء.



المصدر: من اعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

٢) التحليل الجغرافي القطاعي للطاقة الكهربائية المستهلكة واعداد المشتركين لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

يرتبط توزيع الطاقة الكهربائية في عدد السكان وأعداد المشتركين وذلك وفق ما توصلت إليه الدراسة في تحليل معامل الارتباط بينهم كمتغيرات للدراسة، كما أن هناك عوامل أخرى تعكس مظاهر استهلاك الطاقة الكهربائية من حيث حجم الطلب ونوع الاستهلاك، مما يتطلب ضرورة التحليل الجغرافي القطاعي للطاقة الكهربائية لفهم الصورة العامة للمستوى المقدم من قطاع الكهرباء في تحقيق التوازن الاجتماعي والاقتصادي في واحة الاحساء.

توضح الخريطة رقم (٣) النشاط الاقتصادي والدور الوظيفي السائد في كل منطقة من مناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء، والذي يفسر التباين بين أنواع الاستهلاك القائمة في كل منطقة على حدة من اجمالي استهلاك الطاقة الكهربائية على مستوى الواحة تبعاً لتوزيع اعداد المشتركين، جاءت منطقة خدمات الهفوف بالمركز الأول من حيث كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة واعداد المشتركين بنسبة ٥٥.٧٣% لكلاً منهما من اجمالي واحة الأحساء، يعود ذلك الى تنوع قطاعات الأنشطة الاقتصادية الاستهلاكية للطاقة الكهربائية، لذا نلاحظ أن القطاع المنزلي في منطقة خدمات الهفوف استأثر بأعلى نسبة حيث بلغ ما نسبته ٣٠% من اجمالي الاستهلاك وذلك ما يفسره التلاحم العمراني ذو الامتداد الافقي بين مدينتي الهفوف والمبرز مكوناً حاضرة الأحساء(وزارة الشؤون البلدية والقروية، ٢٠١٩م)، كما جاء القطاع الحكومي بنسبة ١١.٤% والتجاري بـ ٩.٣%، ويليه الصناعي بنسبة ٤.٢% واخيراً القطاع الزراعي ٠.٨%.

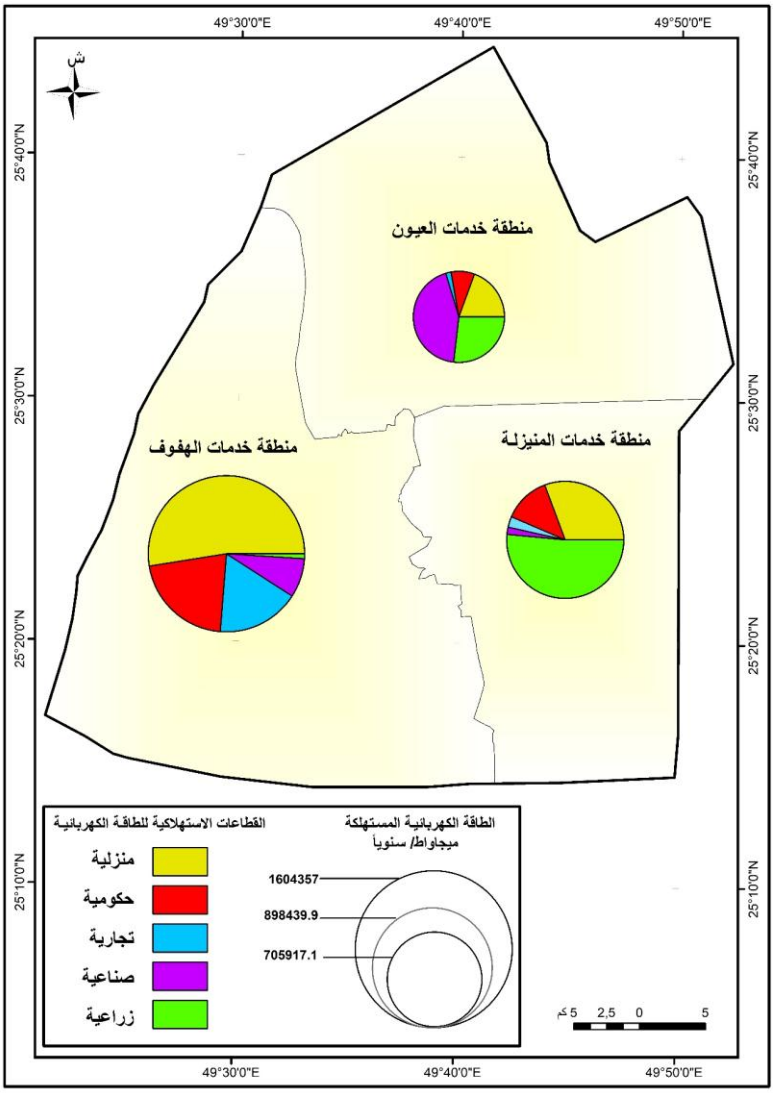
نالت منطقة خدمات المنيزلة المركز الثاني حيث بلغت ما نسبته ٢٣.١٩% في الطاقة الكهربائية المستهلكة و٢٣.٣٢% في اعداد المشتركين من اجمالي واحة الأحساء، وكانت موزعة كالتالي: يحتل القطاع الزراعي المركز الأول بنسبه ١١% ويعود ذلك لطابع الريفي الذي يغلب على منطقة خدمات المنيزلة لكونها تضم عدد من التجمعات السكانية والتي يطلق عليها "القُرى الشرقية"(أمانة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الأحساء، ٢٠١٩م)، كما تتركز فيها معظم مساحات الأراضي الزراعية الكبيرة على مستوى الواحة و التي تتبع في تصنيف استهلاكها الاستخدام الزراعي، يليه المنزلي ٦.٤% ثم جاءت القطاعات الأخرى الحكومي والتجاري والصناعي ما نسبته (٢.٦%-٠.٦% -٠.٤%) على التوالي، وجاءت منطقة خدمات العيون بالمركز الثالث بنسبة ٢١.٠٨% من حيث الطاقة الكهربائية المستهلكة و٢٠.٩٥% من أعداد المشتركين بالنسبة لإجمالي واحة الأحساء، احتل الاستهلاك الصناعي النسبة الأعلى بنسبة ١٠% وذلك يعود إلى غلبه النشاط التعديني والصناعي في هذه المنطقة، حيث يتركز بها عدد من حقول إنتاج النفط والغاز الطبيعي (حقل الغوار)، كذلك هناك تقع المدينة الصناعية الخاصة في محافظة الأحساء بشكل عام، إلى جانب عدد من مصانع البتروكيماويات والاسمنت ومواد البناء والمعامل والورش، وقد جاء في تقرير الرؤية العمرانية لمحافظة الأحساء (٢٠١٩م) أن وقوع منطقة العيون في شمال واحة الأحساء جعلها تحظى في مرور خط السكة الحديدية (الدمام-بقيق- الهفوف-الرياض) والذي كان له دور فعال نسبياً في استدامة التجمعات العمرانية من مدن وقرى إلا ان تطور واتساع احجام هذه التجمعات مساحياً كان محدود جداً، وذلك يعود لأن معظم أراضي الجهة الغربية من منطقة خدمات العيون تدخل ضمن محجوزات شركة أرامكو وفقاً لتصنيف استعمالات الأرض في واحة الأحساء، وجاء في المركز الثاني الاستخدام الزراعي بعد الصناعي وذلك بنسبة ٦.٢% وذلك يؤكد على طول الامتداد المساحي الكبير للأراضي الزراعية والذي يميز واحة الأحساء مع التفاوت الكبير الحاصل في تصنيف استخدامها للطاقة الكهربائية من قبل شركة الكهرباء تبعاً للضوابط المقيدة لذلك، ونجد أن القطاع السكني نال المركز الثالث بنسبة ٤.٦% يليه القطاع الحكومية ٢% وأخيراً جاء القطاع التجارية بنسبه٠.٤% .

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

خريطة رقم (٤) التوزيع الجغرافي القطاعي للطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء لعام٢٠٢١م.



المصدر: من إعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

رابعاً: متوسط نصيب (الفرد/ المشترك) من الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء.

تناولت هذه الدراسة بالقياس والتحليل نصيب الفرد للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م وذلك لاعتبارات تنموية اقتصادية، يمكن ان تشير في نتائجها إلى دلاله إحصائية للوقوف على متوسط مقدار ما يحظى به الفرد من خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء وبالتالي تقييمها، ويوضح الجدول (١٦) متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة بصفة عامة، وذلك من خلال قسمة إجمالي عدد السكان في سنة ما على إجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في السنة ذاتها (الهيئة العامة للإحصاء،٢٠١٩)، بغرض تقدير خط الاتجاه العام و بإتساق ما بين البعد الزمني والبيانات الموضحة في الجدول (١٧).

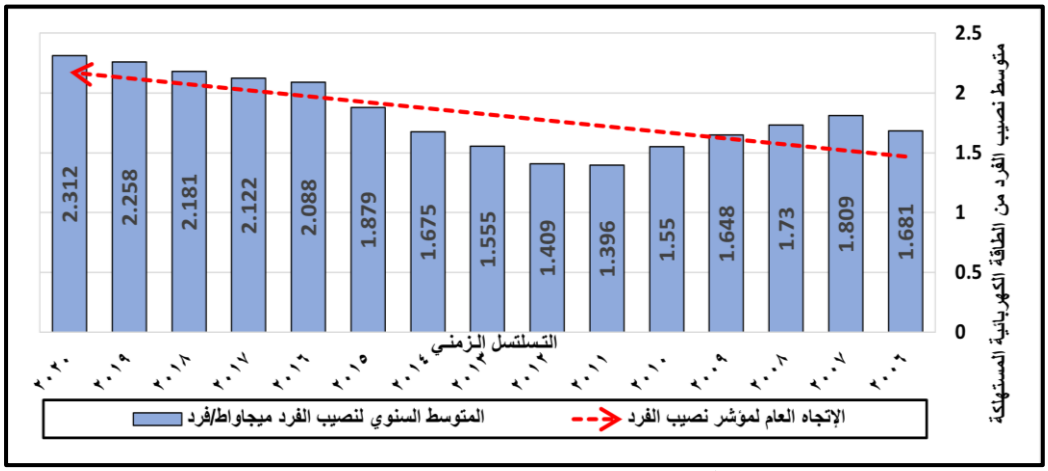
جدول (١٨): متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م

السنة	المشتركين	عدد السكان/نسمة	الاستهلاك ميجاواط/سنة	المتوسط السنوي لنصيب الفرد ميجاواط/فرد
٢٠٠٦	٢٢١٠٩٥	٧١٩٨٤٥	١٢١٠٠٠٩	١.٦٨١
٢٠٠٧	٢٧٣٥٦٩	٧٥٧٨٩١	١٣٧٠٩١٠	١.٨٠٩
٢٠٠٨	٣١٠٠١٢	٨١٠٠٢٣	١٤٠١١١١	١.٧٣٠
٢٠٠٩	٣٤٧٩٨٢	٨٧١١٠٢	١٤٣٥٣٩٠	١.٦٤٨
٢٠١٠	٣٨٨٩٣٤	٩٥٢٣٩١	١٤٧٦٥٠٠	١.٥٥٠
٢٠١١	٤٠٨٩٩١	١١٠٧٩٦٢	١٥٤٦٥٦٨	١.٣٩٦
٢٠١٢	٤٢٨٥٠٧	١١٣٦٩٣٥	١٦٠١٦٧٢	١.٤٠٩
٢٠١٣	٤٤١٥٨٠	١١٦٥٤٢٢	١٨١١٧٨٦	١.٥٥٥
٢٠١٤	٤٧٥٧٨٩	١١٩٣٣٧٣	١٩٩٨٤٤٦	١.٦٧٥
٢٠١٥	٥١٥٧٧٤	١٢٢٠٦٥٥	٢٢٩٣٧٢٧	١.٨٧٩
٢٠١٦	٥٣٥٧٣٩	١٢٤٧٢٩٤	٢٦٠٤٥١٤	٢.٠٨٨
٢٠١٧	٥٦٤٧٢٩	١٢٧٣٢٤٢	٢٧٠١٨٠١	٢.١٢٢
٢٠١٨	٥٨٩٩٣٣	١٢٩٨٤٥٤	٢٨٣٢١١٣	٢.١٨١
٢٠١٩	٦٥٣١٤١	١٣٥٢٨٩٥	٣٠٥٤٦٨٨	٢.٢٥٨
٢٠٢٠	٦٩٨٣٠٣	١٣٨٧٧٩٠	٣٢٠٨٧١٤	٢.٣١٢

المصدر: من إعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

شكل رقم (١١): الاتجاه العام لمؤشر نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء للفترة الممتدة من ٢٠٠٦-٢٠٢٠م



المصدر: من إعداد الباحثة بالاعتماد على بيانات جدول رقم (١٨).

توصلت الدراسة من خلال الشكل رقم (١١) إلى ان الاتجاه العام لمتوسط نصيب الفرد في الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء جاء باتجاه تصاعدي بوجه عام، بينما جاء في المنحنى الزمني لمتوسط نصيب الفرد تذبذباً ما بين الزيادة والنقصان على مستوى واحة الأحساء، حيث شهد تناقص تدريجي من عام ٢٠٠٨ م بمعدل ١.٧٣٠ ميجاواط للفرد إلى معدل ١.٣٩٦ ميجاواط للفرد لعام ٢٠١١م وهو أقل قيمة بلغها على امتداد الفترة المعنية بالدراسة، ونظراً لما عُرض سابقاً من تحليل للعلاقات بين استهلاك الطاقة واعداد المشتركين والسكان وللفترة الزمنية الممتدة ٢٠٠٦-٢٠٢٠م، ترى الدراسة ان أسباب التذبذب قد تعود للأسباب التالية:

- كان هناك عدم استقرار وتغيّر مستمر في تقسيم مناطق خدمات الطاقة الكهربائية على مستوى واحة الأحساء خصوصاً فيما يخص المجمعات العمرانية وتوابعها، كأن ضم منطقة خدمات المبرز الى منطقة خدمات الهفوف لتصبح منطقة خدمات واحدة (الشركة السعودية للكهرباء،٢٠١٥م).
- خلقت التغيرات المستمرة في مناطق خدمات الطاقة الكهربائية نوعاً من عدم الدقة في البيانات المرصودة والمسجلة في قاعدة بيانات الشركة السعودية للكهرباء كجهة معنية بذلك.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

- عمليات الاحلال أو الازالة لمحولات الطاقة الكهربائية ومواقعها، وذلك تبعاً لأسباب فنية أو تشغيلية أو اقتصادية (مرجع سابق)، ونظراً لما تمثله هذه المحولات كنقاط تغذية رئيسية لمنطقة الدراسة (واحة الأحساء) كان لمواقع اقامتها تأثيراً على البعد الجغرافي كما سيتبين في الفصل اللاحق التفصيل فيها.

شهد ارتفاعاً متزايداً متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء للعام ٢٠٢٠م ما يقدر بنحو ٢.٣١٢ ميجاواط/فرد، مقارنة لمعدل ١.٦٨١ ميجاواط/فرد في عام ٢٠٠٦م، ويعود ذلك لتحسين المستمر والمتواصل في شبكات نقل الطاقة الكهربائية وتوسعها (الشركة الوطنية لنقل الكهرباء،٢٠١٩م)، ونتيجة لما توصلت له الدراسة من تفاوت في كمية الطلب بين القطاعات الاستهلاكية من جانب، وبين مناطق خدمات الطاقة الكهربائية من جانب أخر، والتي يعد المشترك هو المحور الرئيسي في قياسها، اقتضت الحاجة إلى تناول الدراسة بالتحليل إلى نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً لتوزيعها القطاعي وتوزيعها الجغرافي، ويبين الجدول رقم (١٩) و رقم (٢٠) ذلك.

جدول رقم (١٩) متوسط نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء تبعاً لتوزيع القطاعات الاستهلاكية لعام ٢٠٢٠م

القطاعات الاستهلاكية لعام ٢٠٢٠	المنزلية	الحكومية	التجارية	الصناعية	الزراعية	الاجمالي
عدد المشتركين	٤٣٥٠٤٣	١٠٤٧٤٦	٨٣٧٩٦	٧١٢٢٧	٣٤٩١	٦٩٨٣٠٣
الاستهلاك ميجاواط/سنة	١٩٩٩٠٢٩	٤٨١٣٠٧	٣٨٥٠٤٦	٣٢٧٢٨٩	١٦٠٤٣.٦	٣٢٠٨٧١٤
المتوسط السنوي لنصيب المشترك ميجاواط/فرد	٤.٥٩٥٠١٥	٤.٥٩٤٩٩٢	٤.٥٩٥٠٤	٤.٥٩٥٠١٣	٤.٥٩٥٧٠٣	٤.٥٩٥٠١٧

المصدر: من اعداد الباحثة.

جاء مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية يفوق مؤشر نصيب الفرد وذلك وفق تصنيف المشتركين القطاعي والجغرافي، حيث بلغ مؤشر نصيب المشترك تبعاً لتوزيع القطاعي الاستهلاكي ما يقدر بـ (٤.٥٩٥٠١٧ ميجاواط/سنوياً)، أحتل القطاع الزراعي اعلاها وجاءت_القطاعات الأخرى مرتبة على التوالي القطاع المنزلي يقدر بـ (٤.٥٩٥٠١٥ ميجاواط/سنوياً)، يليه القطاع الصناعي بقيمة

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

(٤.٥٩٥٠١٣ ميجاواط/سنوياً)، ثم القطاع التجاري يقدر بـ (٤.٥٩٥٠٤ ميجاواط/سنوياً)، وأخيراً جاء القطاع الحكومي بقيمة (٤.٥٩٤٩٩٢ ميجاواط/ سنوياً)، ويشير ذلك ان التوزيع الجغرافي والنسبي للمشتركين يؤثر تأثيراً مباشراً في قيمة مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية المستهلكة، كما أن التكافىء بين كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة وبين اعداد المشتركين تستوجب الأخذ في البعد الجغرافي من حيث التوزيع بين مناطق خدمات الطاقة الكهربائية.

جدول (٢٠) متوسط نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء تبعاً لتوزيع مناطق خدمات للطاقة الكهربائية لعام ٢٠٢٠م.

القطاعات الاستهلاكية لعام ٢٠٢٠	منطقة خدمات الهفوف	منطقة خدمات العيون	منطقة خدمات المنيزلة	الإجمالي
عدد المشتركين	٣٤٩١٥١.٥	١٥٣٦٢٦.٧	١٩٥٥٢٤.٨	٦٩٨٣٠٣
الاستهلاك ميجاواط/سنة	١٦٠٤٣٥٧	٧٠٥٩١٧.١	٨٩٨٤٣٩.٩	٣٢٠٨٧١٤
المتوسط السنوي لنصيب المشترك ميجاواط/فرد	٤.٥٩٥٠١٧	٤.٥٩٥٠١٦	٤.٥٩٥٠١٨	٤.٥٩٥٠١٧

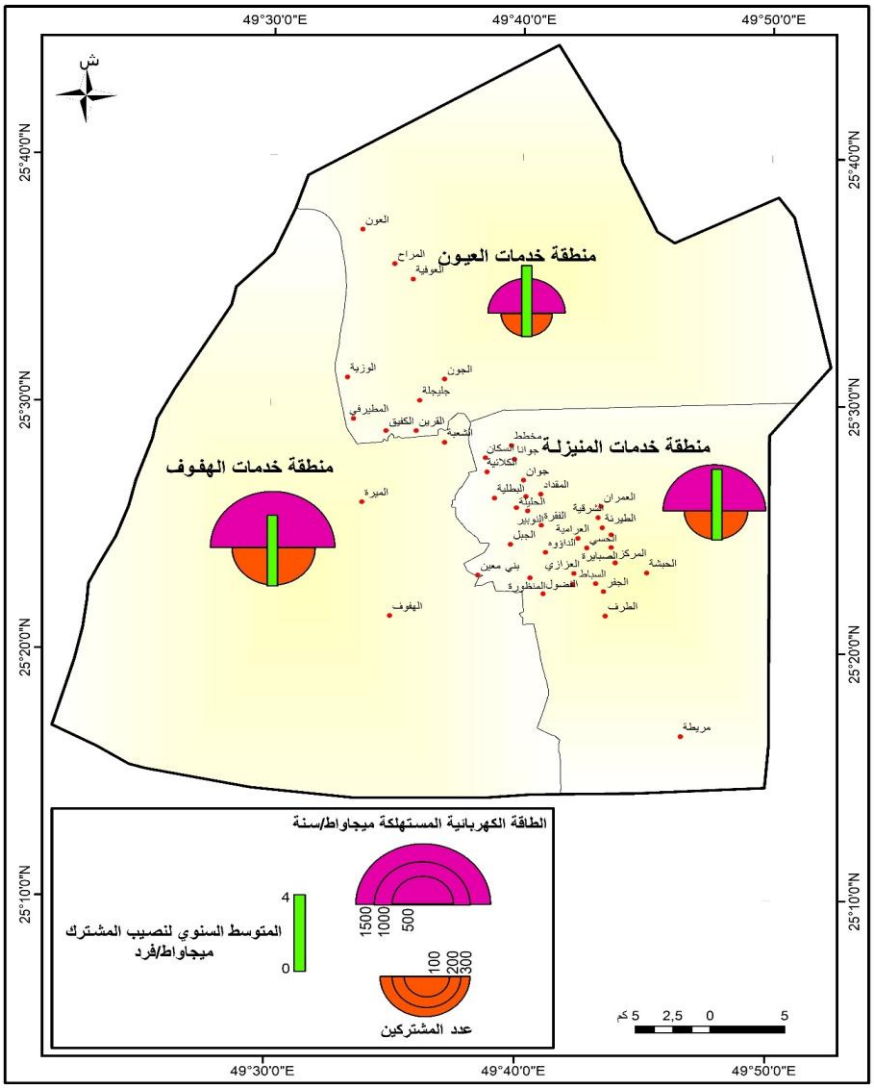
المصدر: من أعداد الباحثة.

يوضح الجدول (٢٠) التوزيع الجغرافي لمؤشر نصيب المشترك تبعاً لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء لعام ٢٠٢١/٢٠٢٠م، والذي جاء فيه متوسط نصيب المشترك على مستوى الواحة مساوياً لمؤشر نصيب المشترك في منطقة خدمات الهفوف والذي يقدر بقيمة (٤.٥٩٥٠١٧ ميجاواط/سنوياً)، بينما جاءت منطقة خدمات المنيزلة تزيد عن ذلك بمعدل (٤.٥٩٥٠١٨ ميجاواط/سنوياً)، بينما نالت منطقة خدمات العيون الحد الأدنى من معدل نصيب المشترك وفقاً لتوزيع الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية بما يعادل (٤.٥٩٥٠١٦ ميجاواط/سنوياً).

يُلاحظ أن نصيب المشترك بين مناطق خدمات الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء جاء مختلفاً، ويفسر ذلك التباين الاستهلاكي والطابع الوظيفي التي تتفاوت فيما بينها مناطق خدمات الطاقة الكهربائية على مستوى الواحة كما جاء في خريطة رقم (٥).

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

خريطة رقم (٥): نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية المستهلكة تبعاً لتوزيع الجغرافي في واحة الأحساء لعام ٢٠٢١م.



المصدر: من اعداد الباحثة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الخـاتمة:

وجود تباين بين القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية في واحة الأحساء مقابل جملة استهلاك الطاقة والتوزيع النسبي للمشتركين، يأتي القطاع المنزلي في مقدمة القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية بنسبة٥٨.٢٦%، وذلك يعود لكبر اعداد المشتركين حيث بلغ (٤٣٥٠٤٢.٨) مشتركاً لعام ٢٠٢٠-٢٠٢١م استهلكوا على نحو (١٩٩٠٢٩) ميجاواط/سنوياً من الطاقة الكهربائية للعام نفسه، ويتجه هذا الاستهلاك للزيادة وفقاً لطبيعة قلب الواحة المتلاحم حضرياً والتجمعات البشرية المحيطة به والمتنامية، إلى جانب النمو الحاصل في عدد السكان والمساكن في واحة الأحساء مع ارتفاع نصيب الفرد من مساحة الأراضي وما يقتضيه هذا النمو المتزامن مساحياً وسكانياً من زيادة في التمدد العمراني وبالتالي زيادة في الطلب على البنية التحتية والتي يعد قطاع الكهرباء أهمها، كما نال القطاع الزراعي ادنى مستوى من الطلب على الطاقة الكهربائية بنسبة ١.٥% من جملة القطاعات كافة، برغم أن الاستعمال الزراعي أكبر استعمالات الأراضي في واحة الأحساء، إلا انه يعود قله استهلاك الطاقة الكهربائية في هذا القطاع لعدة أسباب أهمها: بدائية الأساليب الزراعية المستخدمة في واحة الأحساء ويُعزى ذلك للمدى التاريخي الطويل لمنطقة الدراسة ، محدودية استعمال الطاقة الكهربائية في هذا النشاط ، الى جانب ما تتبعه شركة الكهرباء من سياسات وضوابط تشغيلية في تصنيف أنواع الاشتراكات إذا كانت زراعياً أو صناعياً وما إلى ذلك، ولعل أهم ما هو متبع ومعتمد في تصنيف القطاع الزراعي هو مساحة الأرض المزروعة، فنجد معظم المزارع لا تدخل في تصنيفها ضمن الاستهلاك الزراعي (تنضم تحت الاستخدام المنزلي)، كما أن التعديات الحاصلة من الزحف والتوسع العمراني على الأراضي الزراعية كان له تأثير في تناقص المساحات وبذلك إشارة ان نوع الاشتراك في الطاقة الكهربائية هو من يحدد حجم الطلب الفعلي في القطاعات الاستهلاكية للطاقة الكهربائية.

تمكنت الدراسة من تحليل علاقات الارتباط بين قطاعات الطاقة الكهربائية المستهلكة كلاً على حده / القطاعات مجتمعة (كمتغيرات تابعة)، مع أعداد المشتركين/عدد السكان (متغيرات مستقلة) في واحة الأحساء للفترة الممتدة بين٢٠٠٦-٢٠٢٠م، باستخدام برنامج SPSS من خلال معادلات معامل الارتباط بلغ معامل الارتباط أعداد المشتركين في القطاع السكني قيمة (٠.٩٧٥) و عدد السكان (٠.٨٩٤) ويفسر ذلك انه كلما زاد عدد المشتركين وعدد السكان في القطاع السكني كلما كان هناك زيادة في الطلب على الطاقة الكهربائية في واحة الأحساء بموجب

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

علاقة طردية قوية وحصلت باقي القطاعات الاستهلاكية على قيم معاملات ارتباط قوية ومماثلة.

فسرت الدراسة صلاحية نماذج الانحدار المتعدد / والبسيط في تقدير و قياس أثر كلاً من عدد المشتركين وعدد السكان (متغيرات مستقلة) من التباين الكلي في الطاقة الكهربائية المستهلكة في كل قطاع على حدة ثم القطاعات مجتمعة (متغير تابع) وذلك تبعاً لنتائج معاملات الارتباط الموجبة والقوية، فقد جاءت نتائج تقدير أثر(عدد المشتركين) على الطاقة الكهربائية تأثير دال إحصائياً بنسبة (٩٦.١%) من التباين الكلي في استهلاك الطاقة الكهربائية بالقطاع المنزلي، و ٧٦% في القطاع الحكومي، و٩٨% في الاستهلاك التجاري، و٦٦% في القطاع الصناعي، و٩٥% في القطاع الزراعي، وتعود النسب المتبقية لكل ذلك إلى متغيرات لم يتضمنها النموذج، وعليه فإن هناك أثر إيجابي لعدد المشتركين على الاستهلاك بمعني أنه كلما زاد عدد المشتركين بمليون مشترك كلما زاد إستهلاك الطاقة الكهربائية بمقدار ٧١٠٤٠٠٠ ميجاواط سنوياً، ولم يتم ادراج متغير عدد السكان لضعف تأثيره ولا يفسر الا كمية ضئيلة جدا من التباين الكلي.

أظهرت نتائج التحليل الجغرافي القطاعي لطاقة الكهربائية أن منطقة خدمات الهفوف نالت المركز الأول بنسبة ٥٥.٧٣%من جملة الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء، بإنحراف عن المتوسط يعد الأعلى من بين كافة مناطق الخدمات، ويعود ذلك لإرتفاع عدد المشتركين و تنوع قطاعات الأنشطة الاقتصادية الاستهلاكية للطاقة الكهربائية، إلى جانب العوامل الحضرية والاقتصادية التي خلقت بدورها أنماط استهلاكية متعددة للطاقة الكهربائية، وجاءت منطقة خدمات العيون مسجلة ما نسبته ٢٣.١٩% ومنطقة خدمات المنيزلة٢١.٠٨%من اجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في واحة الأحساء، كماء جاء الانحراف المعياري منخفض عن المتوسط لكليهما والذي يعود الى التباين الحاصل في استخدامات الأرض للمنطقتين .

جاء مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية يفوق مؤشر نصيب الفرد وذلك وفق تصنيف المشتركين في الطاقة الكهربائية قطاعياً وجغرافياً، حيث بلغ مؤشر نصيب المشترك تبعاً لتوزيع القطاعي الاستهلاكي ما يقدر بـ (٤.٥٩٥٠١٧ ميجاواط/سنوياً)، مما يؤكد على حجم الطلب ونوع الاشتراك يؤثر تأثيراً مباشراً في قيمة مؤشر نصيب المشترك من الطاقة الكهربائية المستهلكة، وكما أظهر البعد الجغرافي تأثيراً في مؤشر نصيب المشترك تبعاً لتوزيع الجغرافي، والذي جاء فيه متوسط نصيب المشترك على مستوى الواحة مساوياً لمؤشر نصيب المشترك في منطقة خدمات الهفوف والذي يقدر بقيمة (٤.٥٩٥٠١٧ ميجاواط/سنوياً)، بينما جاءت منطقة خدمات المنيزلة تزيد عن ذلك بمعدل (٤.٥٩٥٠١٨ ميجاواط/سنوياً)، بينما نالت منطقة خدمات العيون الحد الأدنى من معدل نصيب المشترك وفقاً لتوزيع

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

الجغرافي لمناطق خدمات الطاقة الكهربائية بما يعادل (٤.٥٩٥٠١٦ ميجاواط/سنوياً)، ويفسر ذلك التباين الاستهلاكي والطابع الوظيفي التي تتفاوت به مناطق خدمات الطاقة الكهربائية فيما بينها على مستوى الواحة.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

المصادر والمراجع:

الأحمد، خالد بن أحمد بن علي، (١٩٩٢م)، الطاقة الكهربائية في المملكة العربية السعودية: دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

أمانة المنطقة الشرقية (١٤٣٦هـ)، مركز المعلومات، معلومات غير منشورة، أمانة المنطقة الشرقية.

الطائي، عباس فاضل عبيد، (٢٠١٧م)، التحليل المكاني لإنتاج ونقل واستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الفرات الأوسط من العراق، أطروحة دكتوراه منشورة، كلية الآداب، جامعة الكوفة، العراق.

المخطط الإقليمي لمحافظة الأحساء، (٢٠١٧م)، بيانات غير منشورة، أمانه الأحساء.

مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، نتائج تفصيلية التعداد العام للسكان والمساكن لعام ١٤٣١ هـ.

الهيئة العامة للإحصاء، (٢٠١٨م)، إحصاءات الطاقة، مؤشرات الطاقة الكهربائية.

هيئة المساحة الجيولوجية، بيانات، الرياض، ٢٠١٨ م.

وزارة الاقتصاد والتخطيط، موجز أهداف وسياسات خطة التنمية العاشرة وأولوياتها، ٢٠١٥ - ٢٠١٩م.

مواقع إلكترونية:

البيانات والإحصاءات، السجل الوطني لصناعة الكهرباء، مؤشر الطاقة للفرد (ك.و.س/الفرد)، هيئة تنظيم الكهرباء للإنتاج المزدوج، ٢٠٢٠/٣/٧م،
https://www.ecra.gov.sa/ar-sa/DataAndStatistics/NationalRecord/HistoricalData/Pages/Home.aspx.

مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، (١٤٣٧هـ)، تقديرات السكان للمناطق الإدارية والمحافظات خلال الفترة من ٢٠١٠- ٢٠٢٥م، ٢٠٢٠/٥/٢٥م/٢٠٢٠/٤/٢٢م.

https://www.stats.gov.sa

http://geographyfieldwork.com/nearest_neighbour_analysis

مطبوعات الأمم المتحدة صادرة عن ESCWA (الإسكوا)، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، تتبع الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة: تقرير بشأن التقدُّم المُحرَز في مجال الطاقة ٢٠١٩م في المنطقة العربية، ٢٠٢٠/٣/٥م.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X

https://www.unescwa.org/ar/publications/%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%82%D8%B1%D9%8A%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%82%D9%84%D9%8A%D9%85%D9%8A-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D8%B1%D8%A8%D9%8A-%D9%85%D8%AC%D8%A7%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%82%D8%AF%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%82%D8%A9

- وزارة الشؤون البلدية والقروية، (٢٠١٩م)، مستقبل المدن السعودية، تقرير الرؤية العمرانية الأحساء،

https://www.futuresaudicities.org/%D8%A7%D9%84%D8%B1%D8%A4%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%B9%D9%85%D8%B1%D8%A7%D9%86%D9%8A%D8%A9/?lang=ar.م٢٠٢٠/٨/٢٩

المراجع الأجنبية:

Venkataman, K.:Power development in India, Wiley eastern private Ltd.,Delhi,1972,p.1.

ISSN: 2537-0839 eISSN : 2537-088X