التخطيط المكاني للطاقة الكهربائية باستخدام المؤشرات الاحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة ذي قار لعام 2025

م. د. علي عجيل وهيب الخيكاني

وزارة التربية– المديرية العامة لتربية ذي قار

aliajeel87@gmail.com

تاريخ الاستلام 2026/1/4 تاريخ القبول 2026/2/15 تاريخ النشر 2026/3/31

الملخص:

تتناول الدراسة دور التخطيط التنموي للطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار لعام 2025 من منظور جغرافي، من خلال توظيف المؤشرات الإحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) في تحليل كفاءة التوزيع المكاني للطاقة الكهربائية وعدالة تجهيزها. وتهدف إلى الكشف عن التباينات المكانية بين الوحدات الإدارية اعتمادًا على مؤشرات مثل الدرجة المعيارية (Z-Score) وربطها بالخصائص السكانية والعمرانية. اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي–التحليلي المدعوم بالتحليل الكمي والمكاني، إذ أسهم استخدام المؤشرات المعيارية في تصنيف مستويات الأداء الكهربائي وتحديد مناطق العجز والفائض، بينما مكّنت نظم المعلومات الجغرافية من تمثيل هذه النتائج مكانيًا وتحليل أنماط التركز والتباين. وأظهرت النتائج وجود تفاوت واضح في كفاءة توزيع الطاقة بين مراكز الأقضية والمناطق الطرفية، بما يعكس قصورًا في تحقيق التوازن المكاني. وتخلص الدراسة إلى أن تعزيز التخطيط التنموي للطاقة الكهربائية يتطلب دمج المؤشرات الإحصائية المعيارية مع التحليل المكاني ضمن نظم المعلومات الجغرافية، بما يدعم اتخاذ القرار ويسهم في تحقيق العدالة المكانية والاستدامة التنموية في المحافظة.

الكلمات المفتاحية: خدمات البنى التحتية، قطاع الطاقة الكهربائية، المؤشرات الاحصائية الجغرافية.

Spatial Planning of Electrical Energy Using Standardized Statistical Indicators and Geographic Information Systems (GIS) in Dhi Qar Governorate for the Year 2025

Dr. Ali Ajil Wahib Al-Khaikani

Ministry of Education- General Directorate of Education of Thi Qar

Abstract:

This study examines the role of developmental planning for electric power in Dhi Qar Governorate in 2025 from a geographical perspective, through the application of standardized statistical indicators and Geographic Information Systems (GIS). The study aims to assess the efficiency of the spatial

distribution of electric power and the equity of its supply among administrative units by employing indicators such as the standardized score (Z-Score) and linking them to demographic and urban characteristics. A descriptive–analytical approach supported by quantitative and spatial analysis was adopted. Standardized indicators were used to classify levels of electrical performance and to identify areas of deficit and surplus, while GIS techniques enabled spatial visualization and analysis of distribution patterns and spatial disparities. The results reveal significant spatial variation in the efficiency of electric power distribution between district centers and peripheral areas, indicating an imbalance in spatial equity. The study concludes that integrating standardized statistical indicators with GIS-based spatial analysis enhances developmental planning for electric power, supports decision-making, and contributes to achieving spatial justice and sustainable development in the governorate

Keywords: Infrastructure Services, Electric Power Sector, Geographical Statistical Indicators.

المقدمة

يمثل قطاع الطاقة الكهربائية أحد أهم القطاعات التنموية في العراق ومحافظة ذي قار خصوصًا، لما له من تأثير مباشر في الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والخدمية. وتشهد المحافظة تفاوتًا مكانياً في توزيع الطاقة الكهربائية بين المدن والأرياف، وبين الأقضية والنواحي، مما يؤثر في العدالة التنموية ومستوى الرفاه السكاني.

وتبرز أهمية استخدام المؤشرات الإحصائية المعيارية مثل Z-Score و P-Value للكشف عن مناطق العجز والفائض، وربطها بمنهجيات نظم المعلومات الجغرافية GIS لتقديم مخطط تنموي مكاني دقيق للعام 2025.

اولا: مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي:

إلى أي مدى يسهم تطبيق المؤشرات الإحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية في تحسين التخطيط التنموي لقطاع الطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار لعام 2025؟

وينبثق عنه أسئلة فرعية مثل:

1- ما مستوى التوزيع المكاني للطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار؟

2- ما مناطق العجز والفائض من الطاقة وفق التحليل الإحصائي المعياري؟

3- كيف تسهم خرائط GIS في دعم اتخاذ القرار التنموي؟

4- ما البدائل التخطيطية المقترحة لمعالجة عدم العدالة المكانية في توزيع الطاقة؟

ثانيا: فرضية الدراسة

1- يوجد تفاوت مكاني واضح في توزيع الطاقة الكهربائية بين أقضية محافظة ذي قار.

2- يعتمد مستوى كفاءة التوزيع الكهربائي على العوامل السكانية والجغرافية والبنى التحتية.

3- يسهم التحليل الإحصائي المعياري في الكشف الدقيق عن مناطق العجز والفائض.

4- يؤدي دمج المؤشرات الإحصائية مع GIS إلى إنتاج خرائط أكثر دقة وواقعية تسهم في دعم القرار التنموي.

ثالثا: هدف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تقييم التوزيع المكاني للطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار لعام 2025 باستخدام المؤشرات الإحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية بهدف الكشف عن التباينات المكانية في الإمداد والطلب، وتحديد مناطق القصور والحرمان، ووضع إطار تخطيطي تنموي يسهم في تحسين كفاءة وعدالة توزيع الطاقة وتعزيز استدامة المنظومة الكهربائية..

رابعا: منهج الدراسة

تبعت الدراسة المنهج الوصفي–التحليلي في تقييم واقع الطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار لعام 2025، بالاعتماد على المؤشرات الإحصائية المعيارية لتحليل كفاءة التوزيع وتشخيص الاختلالات، وعلى نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإنتاج خرائط مكانية تحدد مناطق العجز والفائض. وتم جمع البيانات من المصادر الرسمية والميدانية واعتماد المنهج المكتبي في توثيق المعلومات، بما يتيح بناء رؤية تخطيطية تنموية دقيقة لقطاع الكهرباء في المحافظة.

خامسا: حجم العينة

بلغ حجم عينة البحث المعتمدة في الدراسة (385) استمارة صالحة للتحليل الإحصائي، من أصل (400) استمارة استبانة جرى توزيعها، وبنسبة استجابة بلغت نحو (96.25%). وقد استهدفت الاستبانة عينة من المستفيدين من خدمة الطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار، باعتبارهم من أكثر الفئات قدرة على تقييم واقع كفاءة التوزيع المكاني للطاقة الكهربائية ومستوى الخدمة المقدمة.

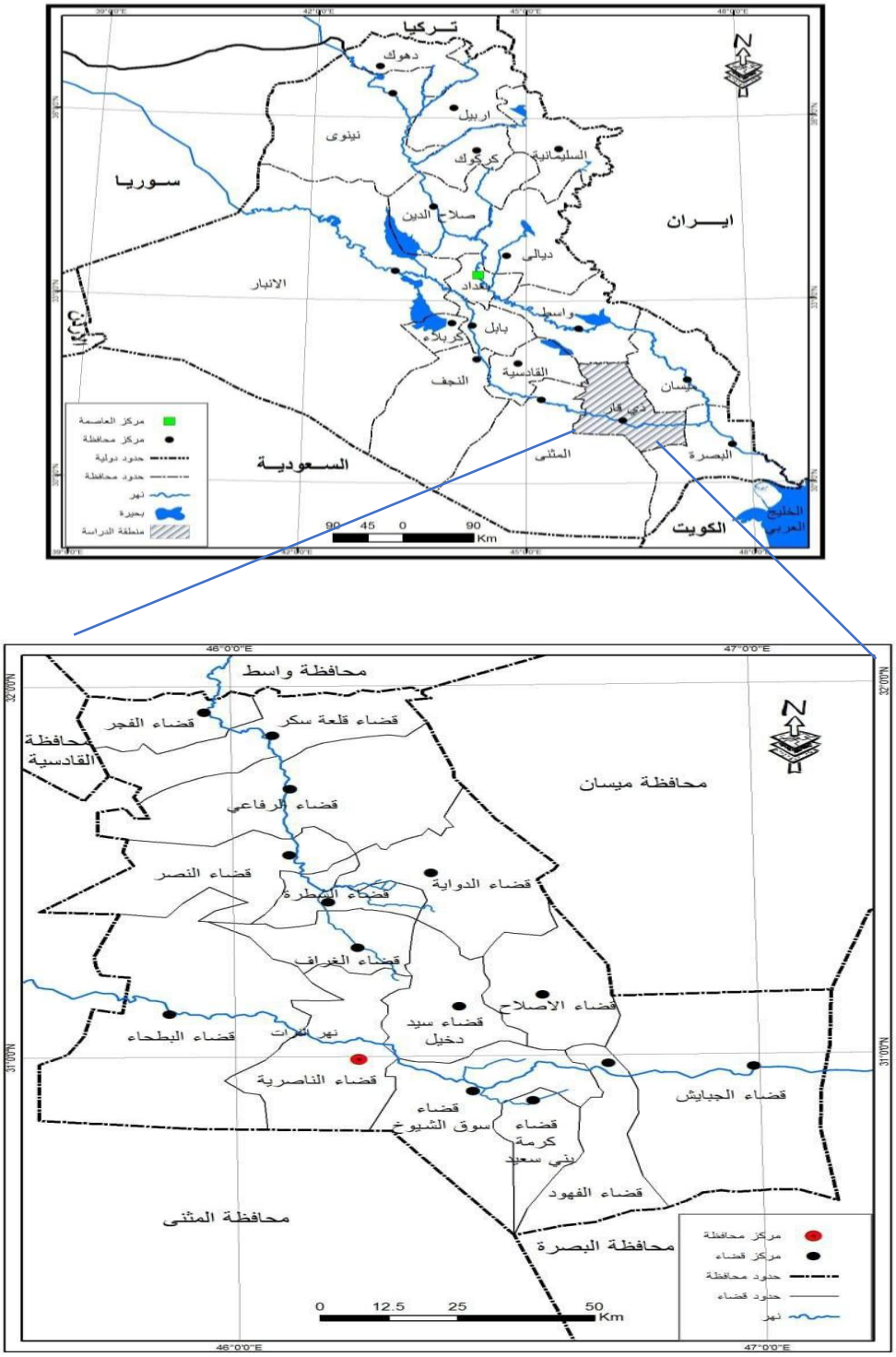
تم جمع البيانات ميدانياً وإلكترونياً وذلك بهدف توسيع نطاق التغطية المكانية للعينة وضمان تمثيل مختلف الوحدات الإدارية داخل المحافظة. وقد جرى اختيار حجم العينة بما ينسجم مع الأسس الإحصائية

المعتمدة في الدراسات المكانية، وبما يحقق مستوى ثقة إحصائي مناسب يسمح بإجراء التحليلات المعيارية، وربط نتائجها بنظم المعلومات الجغرافية (GIS) لإظهار التباين المكاني في مؤشرات كفاءة توزيع الطاقة الكهربائية لعام 2025.

سادسا: الحدود المكانية والزمانية للدراسة:

تمثل حدود الدراسة المكانية بمحافظة ذي قار ووحداتها الإدارية التي تضم خمس عشرة قضاء في القسم الجنوبي من العراق ضمن منطقة السهل الفيضي بمساحة (129000 كم)، إذ تشكل (3%) من مساحة العراق، التي تقع فلكياً بين دائرتي عرض(30.33°_ 32°) شمالاً, وبين خطي طول (45.37°_ 47.12 °) شرقاً يحدها من الشمال محافظة واسط ومن الشرق والشمال الشرقي محافظة ميسان ومن الجنوب والجنوب الشرقي محافظة البصرة، ومن الغرب محافظة المثنى, ومن الشمال الغربي محافظة القادسية ، **الخريطة (1)** أما الحدود الزمانية فقد تمثلت للسنة (2025) وتم الاعتماد فيها على بيانات وزارة التخطيط مديرية تخطيط منطقة الدراسة.

الخريطة (1) موقع محافظة ذي قار من العراق وتقسيماتها الادارية لسنة 2025



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهياة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط الوحدة الرقمية، الخريطة محافظة ذي قار، لسنة 2025.

المبحث الاول: واقع خدمات الطاقــة الكهربائية

تمثل الطاقة الكهربائية عنصراً محورياً في بنية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لارتباطها المباشر بجميع القطاعات الإنتاجية والخدمية، ولكونها مؤشراً أساسياً لدرجة التحضر ومستوى الرفاهية. ويعد متوسط نصيب الفرد من الاستهلاك الكهربائي أحد أهم المؤشرات المعتمدة لقياس مستوى التطور والتنمية في أي مجتمع[1].

ويتوزع الطلب على الطاقة الكهربائية بين الاستخدامات الصناعية والمنزلية والتجارية والزراعية والحكومية، مما يعكس الدور الواسع الذي تؤديه الكهرباء في دعم النشاط الاقتصادي وفي محافظة ذي قار، يظهر خلل واضح في توازن العرض والطلب نتيجة محدودية الإنتاج وعدم استقرار التجهيز، بفعل عوامل عدة أبرزها النمو السكاني المتسارع، واتساع الرقعة الحضرية، وتزايد الاعتماد على الأجهزة الكهربائية، مقابل ضعف البنية التحتية للطاقة، وعلى الرغم من امتلاك المحافظة أربع محطات تحويل بجهد (400 KWh) بطاقة تصميمية تبلغ (3250 MVA)، وإحدى عشرة محطة بجهد (132 KWh) بطاقة (2754 MVA)، إلا أن هذه القدرات ما تزال غير كافية لتغطية الطلب المتنامي، ويبرز من هنا الدور الجغرافي التحليلي في تشخيص التباينات المكانية لمستويات التجهيز وتحديد الفجوات التنموية، بالاستعانة بالأساليب الإحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية، بهدف وضع استراتيجيات تخطيطية قادرة على تحقيق توازن مكاني وتنموي في منظومة الطاقة الكهربائية.

الجدول (1) التوزيع العددي لخدمات تجهيز الطاقة الكهربائية ومقدار العجز بحسب أقضية محافظة ذي قار لعام 2025

الوحدات الادارية	عدد السكان[2]	كمية الطاقة المستلمة (كيلواط/ساعة / فرد)	ضائعات الطاقة الكهربائية (كيلواط/ساعة/ فرد)	نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المجهزة فعلا كيلواط/ساعة/ فرد)	المعيار القياسي لحاجة الفرد من الكهرباء كيلواط/ساعة/ فرد)	مقدار العجز[3]
قضاء الناصرية	789847	12823862	9468890	0.397	2	-1.603
قضاء الرفاعي	194946	33688	5472	0.019	2	-1.981
قضاء الجبايش	63204	170730	2380	0.268	2	-1.732
قضاء سوق الشيوخ	279085	712309	98807	0.269	2	-1.731
قضاء قلعة سكر	124104	22658	3170	0.018	2	-1.982
قضاء الدواية	90742	22954	3311	0.023	2	-1.977
قضاء الاصلاح	50596	143136	20027	0.368	2	-1.632
قضاء الغراف	145659	14157	1882	0.013	2	-1.987

الوحدات الادارية	عدد السكان[2]	كمية الطاقة المستلمة (كيلواط/ساعة / فرد)	ضائعات الطاقة الكهربائية (كيلواط/ساعة/ فرد)	نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المجهزة فعلا كيلواط/ساعة/ فرد)	المعيار القياسي لحاجة الفرد من الكهرباء كيلواط/ساعة/ فرد)	مقدار العجز[3]
قضاء الفهود	55987	164118	22846	0.298	2	-1.702
قضاء سيد دخيل	72891	192339	26649	0.274	2	-1.726
قضاء الشطرة	292930	18075	11362	0.028	2	-1.972
قضاء النصر	113587	22437	1813	0.020	2	-1.98
قضاء الفجر	76168	13242	3145	0.018	2	-1.982
قضاء البطحاء	55429	154185	22447	0.272	2	-1.728
قضاء كرمة بني سعيد	94293	293021	42163	0.307	2	-1.693
المجموع	2499468	14800911	9734364	0.207		-1.793

المصدر : بالاعتماد على وزارة الكهرباء، مديرية توزيع كهراء الناصرية، بيانات غير منشورة، 2025.

يوضح تحليل المعطيات الرقمية الواردة في الجدول (1) وجود فجوة كبيرة بين حصة الفرد الفعلية من الطاقة الكهربائية والمعيار المحلي المعتمد البالغ (2 كيلواط/ساعة/ فرد). فقد سجل الفرد في محافظة ذي قار مستوى تجهيز فعلي لا يتجاوز (0.207 كيلواط/ساعة/ فرد)، وهو ما يعكس حالة عجز مقدارها (1.793-كيلواط/ساعة/ فرد) ويمثل هذا العجز أحد المؤشرات الرئيسة على قصور منظومة التوليد والنقل والتوزيع عن تلبية الطلب المتنامي للطاقة، ولا سيما في ظل التوسع العمراني والنمو السكاني المتسارع وسوء التخطيط والفساد الاداري.

اما على مستوى الأقضية، فقد سجّل قضاء النصر أدنى معدل عجز بلغ (-1.98 كيلواط/ساعة/ فرد)، مقارنة ببقية الأقضية، على الرغم من بلوغ كمية الضائعات فيه نحو(1813 كيلواط/ساعة/ فرد). أمّا أقضية الغراف وقلعة سكر والفجر فقد حققت أعلى معدلات للعجز، إذ بلغت (-1.987، -1.982، -1.982 كيلواط/ساعة/ فرد)، وبضائعات قدرها(1882، 3145، 3270 كيلواط/ساعة/ فرد) على التوالي، وهو ما يشير إلى اختلالات مكانية في قدرة الشبكات المحلية على تأمين الطلب الفعلي للطاقة. كما تكشف البيانات عن حجم كبير للضائعات الكهربائية بلغ (9734364 كيلواط/ساعة/ فرد)، ما يدل على ضعف كفاءة الشبكة وتقدمها بالعمر التشغيلي، فضلاً عن الاختلالات المرتبطة بمقاومة الأسلاك، وسوء العزل، والحِمل الزائد في عدد من المناطق، وتكتسب هذه المؤشرات أهمية جغرافية، إذ ترتبط بنمط التوزيع المكاني للتجمعات السكانية، وبعد المناطق الريفية عن محطات التحويل، وتركز الطلب في مراكز الحضر مقارنة بالأطراف ويتيح التحليل المكاني لهذه المتغيرات تشخيص مواقع العجز والفائض، وتحديد بؤر الهدر الكهربائي، لارتباطه المباشر بحاجات السكان في القطاعات المنزلية والزراعية

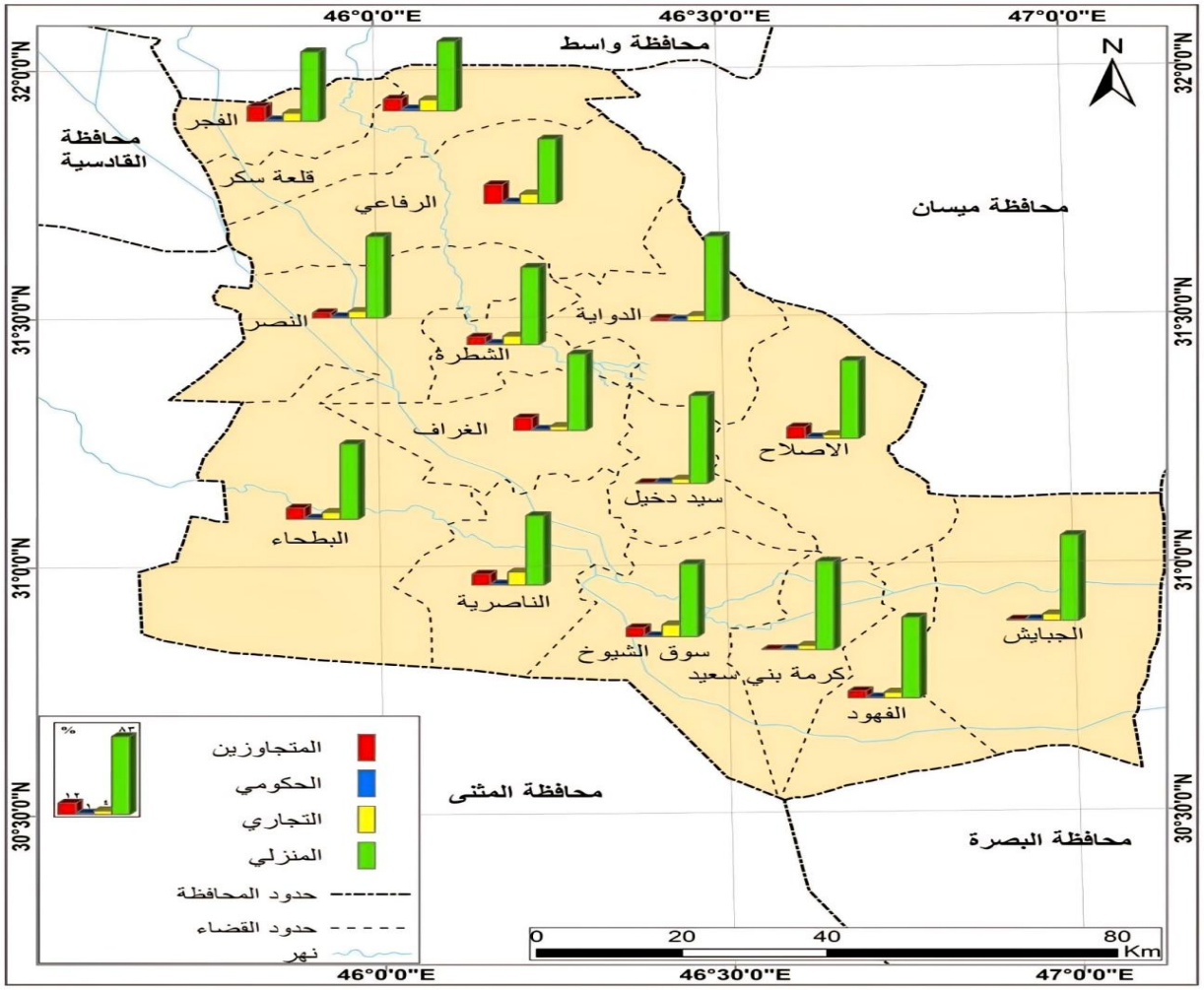
والتجارية، حيث تختلف الطاقة المباعة تبعاً لنوعية الاستهلاك ومقدار الطلب الفعلي داخل كل وحدة مكانية، الأمر الذي يمهّد لوضع خطط تنموية تعتمد الإدارة المكانية واستهداف المناطق ذات الأولوية لتحسين مستوى الوصول الكهربائي وتحقيق كفاءة أعلى في توزيع الطاقة داخل المحافظة.

الجدول (2) التباين المكاني في كميات الطاقة الكهربائية المجهزة للمساكن المباعة وفق أصناف الاستهلاك، وعلى مستوى الوحدات الإدارية (الأقضية) في محافظة ذي قار لعام 2025

الوحدات الادارية	كميات الطاقة الكهربائية المجهزة للمساكن لعام 2025									
	التجاري	%	المنزلي	%	المتجاوزين	%	الحكومي	%	المجموع	%
قضاء الناصرية	12933	48.7	68388	33.7	11312	41.7	1009	29.8	192642	26.1
قضاء الرفاعي	1789	6.7	13811	6.8	3677	13.6	332	9.8	19609	5.5
قضاء الجبايش	603	2.3	6933	3.4	51	0.2	120	3.5	7707	2.1
قضاء سوق الشيوخ	2734	10.3	16953	8.4	2079	7.7	227	6.7	21993	6.1
قضاء قلعة سكر	1450	5.5	9779	4.8	1590	5.9	293	8.7	13112	3.7
قضاء الدواية	389	1.5	6270	3.1	203	0.7	120	3.5	6982	1.9
قضاء الاصلاح	207	0.8	4211	2.1	623	2.3	61	1.8	5102	1.4
قضاء الغراف	611	2.3	11504	5.7	1889	7.0	182	5.4	14186	4.0
قضاء الفهود	351	1.3	5200	2.6	461	1.7	72	2.1	6084	1.7
قضاء سيد دخيل	239	0.9	4872	2.4	53	0.2	70	2.1	5234	1.5
قضاء الشطرة	2831	10.7	25077	12.4	2341	8.6	400	11.8	30649	8.5
قضاء النصر	797	3.0	10060	5.0	650	2.4	171	5.0	11678	3.3
قضاء الفجر	762	2.9	6427	3.2	1533	5.7	153	4.5	8875	2.5
قضاء البطحاء	433	1.6	4561	2.3	580	2.1	80	2.4	5654	1.6
قضاء كرمة بني سعيد	412	1.6	8622	4.3	69	0.3	97	2.9	9200	2.6
المجموع	26541	10.2	202668	78.0	27111	10.4	3387	1.3	259707	100

المصدر : بالاعتماد على وزارة الكهرباء، مديرية توزيع كهراء الناصرية، بيانات غير منشورة 2025

الخريطة (2) التباين المكاني في كميات الطاقة الكهربائية المجهزة للمساكن المباعة وفق أصناف الاستهلاك، وعلى مستوى الوحدات الإدارية (الأقضية) في محافظة ذي قار لعام 2025



المصدر: بالاعتماد على بيانات الجدول (2).

استنادًا إلى بيانات الجدول (2) والخريطة (2)، يتضح التوزيع المكاني للمشتركين في خدمة الطاقة الكهربائية على مستوى محافظة ذي قار، إذ بلغ إجمالي عدد المشتركين (259,707) مشتركًا، ويُظهر هذا التوزيع تباينًا واضحًا بحسب أصناف الاستهلاك، بما يعكس الخصائص السكانية والوظيفية للمكان. فقد استحوذ صنف الاستهلاك المنزلي على الحصة الأكبر من مجموع المشتركين، إذ بلغ عددهم (68,388) مشتركًا، وبنسبة (78.0%) من إجمالي مشتركي المحافظة، وهو ما يؤكد الطابع السكني الغالب للوحدات الإدارية، ويعكس الأهمية الجغرافية للخدمة الكهربائية في تحقيق الاستقرار المعيشي وتهيئة البيئة المناسبة للسكان لممارسة أنشطتهم اليومية بكفاءة وإنتاجية. ويُعد هذا الصنف المؤشر الأساس في تقييم مستوى الرفاه والخدمات الأساسية في أي إقليم جغرافي. في المقابل، بلغت نسبة

المشتركين المتجاوزين (10.4%) وبعدد (11,312) مشتركًا، وهو ما يشير إلى اختلالات مكانية في توزيع الخدمة ووجود ضغوط سكانية أو توسع عمراني غير منظم، خاصة في أطراف المدن والمناطق ذات النمو السريع، الأمر الذي يعكس فجوة بين الطلب الفعلي والطاقة المخططة ضمن منظومة التوزيع الكهربائي.

أما صنف الاستهلاك التجاري فقد سجل نسبة (10.2%) وبعدد (26,541) مشتركًا، وهو ما يعكس تمركز الأنشطة التجارية والخدمية في مراكز الأقضية والنواحي الحضرية، وارتباط توزيع هذا الصنف بدرجة النشاط الاقتصادي والكثافة الوظيفية للمكان. في حين انخفضت نسبة الاشتراك الحكومي إلى (1.3%) فقط، وبعدد (3,387) مشتركًا، نتيجة محدودية عدد المؤسسات الحكومية قياسًا بالأنشطة السكنية والتجارية، فضلاً عن تمركزها المكاني ضمن نطاقات حضرية محددة.

ويُعزى هذا التباين المكاني في توزيع المشتركين واستهلاك الطاقة الكهربائية في منطقة الدراسة إلى جملة من العوامل الجغرافية، في مقدمتها الحجم السكاني وتوزيعه، وأنماط استعمالات الأرض، ومستوى النشاط الاقتصادي، فضلاً عن كفاءة التخطيط الخدمي وقدرته على مواكبة التوسع العمراني. وعليه، فإن هذا التوزيع يعكس بصورة مباشرة العلاقة التفاعلية بين السكان والخدمات والبنية المكانية، وهو ما يشكل أساسًا مهمًا في دراسات التخطيط التنموي للطاقة الكهربائية على المستوى المحلي والإقليمي.

المبحث الثاني: التحليل الاحصائي المكاني لقطاع الطاقة الكهربائية باستخدام المؤشرات الاحصائية المعيارية ونظم المعلومات الجغرافية في محافظة ذي قار

لقد اعتمدت الدراسات الجغرافية في عمليات التحليل الإحصائي المكاني على التوزيع الجغرافي للظواهر ضمن الحيز المكاني، إذ تأخذ كل ظاهرة من هذه الظاهرات نمط انتشار وتوزيع شكل خاص بها يطلق عليه نمط توزيع (pattern) الذي يأخذ شكل من أشكال رياضيات المكان تفرزه مجموعة من المؤثرات والعوامل يطلق عليه تحليل الأنماط (pattern Analysis) الذي يكون ناتج جمع مواقع الظاهرات في المكان وتكون أشكال التوزيعات الجغرافية إما التركز أو التشتت [4]، وغالباً ما تعتبر وسائل قياس التحليل الإحصائي المكاني الوسيلة المكملة للوسائل الإحصائية المرئية والتقليدية، بغية تحليل البيانات المكانية [5] في هذا الإطار، تتجه الدراسة إلى توظيف أدوات التحليل الإحصائي المكاني ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية، ولاسيما أدوات الإحصاء المكاني (Spatial Statistics Tools) المتاحة في واجهة ArcToolbox، لما توفره من إمكانات تحليلية متقدمة في توصيف الأنماط المكانية، والكشف

عن طبيعة العلاقات المكانية بين الظواهر الجغرافية، وتحديد درجة اقتراب توزيعها الفعلي من النماذج المكانية النظرية. وتُعد هذه الأدوات من الركائز الأساسية في الدراسات الجغرافية التطبيقية المعاصرة، لكونها تسهم في تفسير سلوك الظواهر المكانية بصورة كمية وموضوعية، بعيدًا عن الوصف التقليدي، وانطلاقًا من ذلك، يعتمد الباحث على مجموعة من التقنيات الإحصائية المكانية التي طوّرها المختصون في مجال نظم المعلومات الجغرافية، وبما يتلاءم مع طبيعة البيانات المكانية وأهداف الدراسة والنتائج المرجو الوصول إليها. وقد ركّزت الدراسة على استخدام هذه التقنيات في تحليل وتقييم كفاءة خدمات الطاقة الكهربائية وتباين توزيعها المكاني داخل منطقة الدراسة، من خلال ربط مؤشرات التجهيز الكهربائي بمؤشر معدل رضا السكان عن هذه الخدمات، بوصفه مؤشرًا مركبًا يعكس كفاءة الأداء الخدمي ومستوى الاستجابة لاحتياجات السكان، كما يُعد تحليل العلاقات بين المتغيرات المكانية جزءًا جوهريًا من هذا الإطار المنهجي، إذ يتم توظيف أساليب مثل الانحدار المكاني (Spatial Regression) لتحليل طبيعة التأثيرات المتبادلة بين المتغيرات الخدمية والسكانية، فضلًا عن استخدام تحليل الارتباط المكاني لقياس قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات الجغرافية المختلفة.

فضلا عن ذلك تعتمد الدراسة على تحليل الكثافة المكانية (Density Analysis) للكشف عن مناطق التركّز المكاني لخدمات الطاقة الكهربائية ومستويات الرضا المرتبطة بها، بما يسهم في تفسير الأنماط المكانية السائدة، ورصد مناطق الخلل أو التركز العالي للخدمة بدقة علمية. ويعزز هذا الأسلوب من القدرة على بناء قاعدة تحليلية رصينة تدعم التخطيط التنموي لقطاع الكهرباء، وتوفر مؤشرات كمية قابلة للتوظيف في صنع القرار وعليه، اعتمدت الدراسة في التحليل الإحصائي المكاني على مجموعة من المؤشرات الإحصائية المعيارية، وكان من أبرزها ما يأتي:

تبرز أهمية استخدام الدرجة المعيارية (Z-Score) في قياس الانحراف المكاني لمؤشرات تجهيز الطاقة الكهربائية عن المتوسط العام، في حين تستخدم القيم الاحتمالية (P-Value) حصراً لاختبار دلالة النتائج الإحصائية المرتبطة بنماذج التحليل المكاني، ولا سيما تحليل النقاط الساخنة والباردة (Getis-Ord Gi) .

ويتم تحديد فرضية العدم من خلال اعتماد القيم المعيارية z-scores والقيم الاحتمالية p-values ، ومن خلال **الجدول (3)** الذي يوضح مستويات الثقة الإحصائية لدرجات (Z) و (P).

أ- **الدرجة المعيارية Z-Score:** هي إداه انحراف نسبي يعكس عدد الانحرافات المعيارية التي تقع فيها قيمة الموقع من المتوسط المحلي مقارنة بالقيم المحيطة به.

Z-Score إيجابي: يعني أن هناك تجمّعًا لمناطق ذات قيم مرتفعة (قيم عالية) حول النقطة التي يتم تحليلها، ما يشير إلى نقطة ساخنة (Hotspot) بمعنى آخر، يُحتمل أن تكون الظاهرة أو الميزة الجغرافية في هذه المنطقة تتركز بشكل أكبر.[6]

Z-Score سلبي: يعني أن هناك تجمّعًا لمناطق ذات قيم منخفضة (قيم منخفضة) حول النقطة، ما يشير إلى نقطة باردة (Coldspot) وهذا يدل على وجود تشتت أو نقص في الظاهرة في هذه المنطقة مقارنةً بالمناطق المجاورة.

Z-Score قريب من الصفر: يعني أن هناك توزيعًا عشوائيًا أو عاديًا بين القيم في المنطقة، بحيث لا يُلاحظ أي تجميع ملحوظ للقيم العالية أو المنخفضة.

ب_ قيم الاحتمالية P-Value:

P-Value أداة لاختبار الدالة الاحصائية يُحدد مدى قوة أو ضعف النتائج بناءً على مستوى الدلالة الإحصائية:P-Value أقل من(0.05) (أو 5%): يعني أن النتيجة ذات دلالة إحصائية قوية، وبالتالي يمكن الوثوق بها في تصنيف النقاط الساخنة أو الباردة. [7]

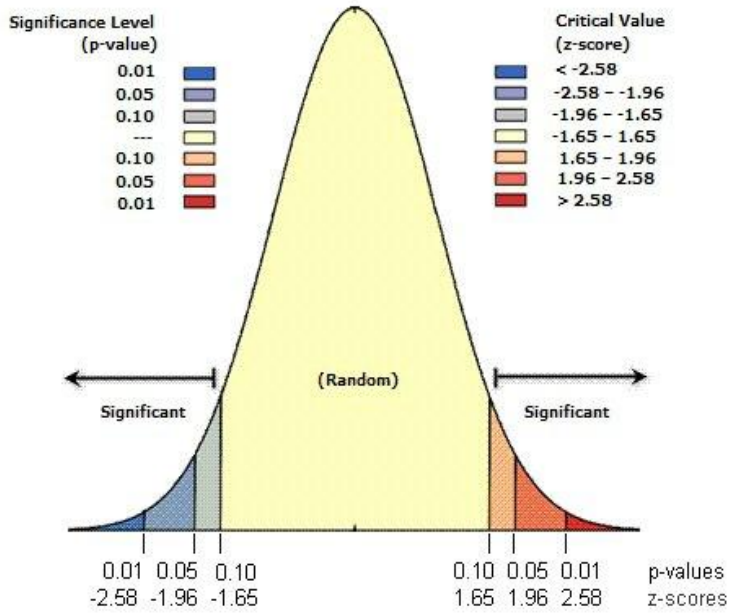
P-Value أكبر من(0.05): يشير إلى أن النتيجة ليست ذات دلالة إحصائية قوية، مما يعني أن التوزيع قد يكون عشوائيًا أو لا يوجد نمط قوي لتجميع النقاط الساخنة أو الباردة كما في **الجدول (3)** ، **والشكل (1)**.

الجدول (3) مستويات الثقة الاحصائية للقيم Z-Score وP-Value

مستويات الثقة	قيم الاحتمالية P-Value	الدرجة المعيارية Z-Score
%90	< 0.10	< 1.65 - او > + 1.65
%95	> 0.05	< 1.96 - او > + 1.96
%99	< 0.01	< 2.58 – او > + 2.58

ESRI (Environmental Systems Research Institute) (2017 Hot Spot Analysis(Getis-Ord Gi

الشكل (1) مستويات الثقة الاحصائية للقيم Z-Score وP-Value



ESRI (Environmental Systems Research Institute) (2017 Hot Spot Analysis(Getis-Ord Gi)

1- : التحليل الاحصائي لتقييم خدمات توزيع الكهرباء باستخدام نموذج قيم الدرجة المعيارية (Z-Score) لمعدل الرضا

يعتمد التحليل الإحصائي المكاني لتقييم خدمات توزيع الكهرباء في محافظة ذي قار من خلال الربط بين البيانات الإحصائية وبيانات نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بما يتيح الكشف عن الأنماط المكانية للفروق في الأداء والكفاءة، ويهدف هذا التحليل إلى تحديد المناطق التي تُظهر مستويات مرتفعة أو منخفضة من جودة الخدمة الكهربائية، بما يدعم التفسير المكاني لعدالة التوزيع وكفاءة التخطيط[8]، يرتكز التقييم على مجموعة من المؤشرات الرئيسة، أبرزها استمرارية التزويد، معدل الانقطاعات، سرعة الاستجابة لأعمال الصيانة، وعدالة التوزيع بين المناطق الحضرية والريفية. وتُجمع البيانات المكانية لكل وحدة إدارية في المحافظة، وتُربط بمعدلات الرضا المستخلصة من الاستبيانات الميدانية أو السجلات الرسمية[9].

يستخدم نموذج Getis-Ord Gi* لتحليل الأنماط العنقودية المكانية، من خلال حساب القيم المعيارية (Z-Score)، إذ تشير القيم الموجبة المرتفعة إلى مناطق ذات رضا عالٍ ناتج عن استقرار الخدمة وجودتها، في حين تعكس القيم السالبة مناطق تعاني من ضعف التزويد أو تكرار الانقطاعات. فعلى سبيل المثال، يدل تسجيل أقضية مثل الناصرية والشطرة قيماً موجبة مرتفعة على كفاءة البنية التحتية

والاستثمارات في شبكات التوزيع، بينما تشير القيم السالبة في أقضية مثل الجبايش والفهود إلى مشكلات بنيوية وتدنية مستوى الخدمة.

كما يتيح النموذج تصنيف الوحدات الإدارية إلى مناطق ساخنة تمثل تجمعات ذات رضا مرتفع، ومناطق باردة تعكس تجمعات ذات رضا منخفض، الأمر الذي يساعد في تحديد أولويات التدخل والتطوير. وتُفسَّر هذه التباينات في ضوء العوامل الجغرافية والاجتماعية، إذ غالباً ما تواجه المناطق الريفية النائية ضعفاً في الخدمات مقارنة بالمناطق الحضرية القريبة من مراكز التوزيع.

وتؤكد نتائج التحليل باستخدام نموذج Ord Gi* أهمية اعتماد التخطيط المكاني في إدارة خدمات الكهرباء بمحافظة ذي قار، بوصفه أداة فاعلة لدعم اتخاذ القرار، وتحقيق التوزيع العادل للموارد، وتوجيه الاستثمارات نحو المناطق الأشد حاجة، بما يسهم في تحسين كفاءة الخدمة واستدامتها على المستوى المكاني.

أ- الخريطة نموذج قيم الدرجة المعيارية (Z-Score) لمعدل الرضا

يلاحظ من معطيات الخريطة **(3)** ان تحليل قيم الدرجة المعيارية لمعدلات الرضا عن خدمات توزيع الكهرباء في محافظة ذي قار يعكس تنوعًا في مستوى الرضا بين مختلف الأقضية في المحافظة الدرجة المعيارية المعروفة أيضًا بالـ "Z-Score"، تُستخدم لتحديد مدى انحراف قيمة معينة عن المتوسط الحسابي لمجموعة من القيم إذا كانت الدرجة المعيارية إيجابية فهذا يشير إلى أن المعدل الفعلي للرضا أعلى من المتوسط العام، بينما إذا كانت القيمة سالبة، فهذا يعني أن المعدل الفعلي للرضا أقل من المتوسط العام.

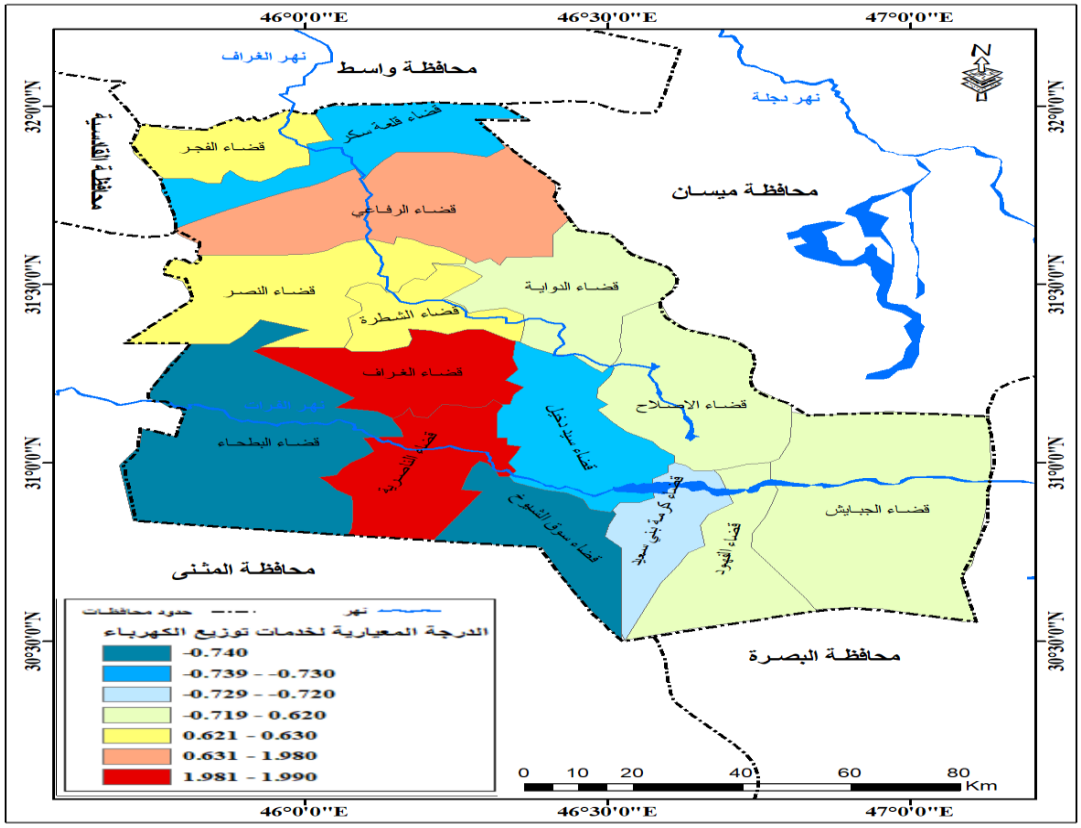
عند النظر إلى قيم الدرجة المعيارية لمعدلات الرضا في مختلف أقضية محافظة ذي قار، نلاحظ أن هناك بعض الأقضية التي تتمتع بدرجة رضا عالية، بينما تُظهر أقضية أخرى مستوى رضا أقل بكثير، بداية نرى أن قضاء الناصرية يسجل أعلى درجة معيارية، حيث يبلغ الناتج (1.99)، وهو ما يعكس مستوى رضا مرتفع جدًا مقارنة ببقية الأقضية هذه القيمة تعني أن الناصرية تتفوق على بقية المناطق في توفير خدمات توزيع الكهرباء بشكل ممتاز، ويُحتمل أن يكون السبب في هذا الأداء الجيد هو تحسين البنية التحتية الكهربائية في القضاء، مثل تحديث الشبكات الكهربائية أو تحسين صيانة الأعطال بشكل دوري هذه الخدمات المستقرة ربما ساعدت في زيادة رضا السكان بشكل كبير.

أما في قضاء الرفاعي، الذي سجل درجة معيارية قدرها(0.63)، فهو يعكس مستوى رضا جيد لكن ليس بنفس مستوى قضاء الناصرية هذه القيمة تشير إلى أن خدمات توزيع الكهرباء في الرفاعي مستقرة

إلى حد ما، ولكن ربما توجد بعض القضايا الصغيرة مثل انقطاع التيار الكهربائي في بعض الأحيان أو تأخر في استجابة فرق الصيانة، مما يقلل من الرضا العام قليلاً مقارنة بالناصرية، في المقابل، تسجل بعض الأقضية درجات معيارية سلبية، مما يدل على وجود رضا أقل من المتوسط. على سبيل المثال، قضاء قلعة سكر سجل درجة معيارية قدرها(−0.72)، وقضاء كرمة بني سعيد سجل (−0.73)، وهي قيم سلبية تشير إلى تدهور في جودة الخدمات المقدمة في هذين القضاءين من المحتمل أن تكون هذه المناطق قد واجهت تحديات تتعلق بانقطاع التيار الكهربائي المتكرر أو ضعف في الشبكة الكهربائية، مما أثر بشكل ملحوظ على مستوى الرضا من أجل تحسين هذا الوضع، سيكون من الضروري إجراء صيانة عاجلة وتحديث الشبكات الكهربائية لتلبية احتياجات السكان بشكل أفضل.

كما تظهر بعض الأقضية مثل سيد دخيل درجة معيارية مماثلة قدرها (−0.72)، مما يعني أن هذه الأقضية أيضًا تعاني من نفس المشكلات المتعلقة بتوزيع الكهرباء هذه المشكلات قد تتضمن ضعف الشبكة الكهربائية، مما يؤدي إلى انقطاعات متكررة أو تأخر في استجابة فرق الصيانة هذه الأقضية تحتاج إلى تحسينات كبيرة في بنيتها التحتية لضمان توفير الكهرباء بشكل مستمر وآمن.

الخريطة (3) نموذج قيم الدرجة المعيارية (Z-Score) رضا المواطن من خدمات توزيع الكهرباء



المصدر: الباحث باستخدام برنامج ARC MAP GIS V10.8، بالاعتماد على الجدول (3).

أما قضاء سوق الشيوخ، والبطحاء، فقد سجلا درجة معيارية قدرها (−0.74)، وهي تشير إلى أن القضاءين يواجهان أكبر المشاكل في مجال توزيع الكهرباء مقارنة ببقية الأقضية التي تحمل درجات معيارية سلبية أخرى من المحتمل أن يكون السبب وراء هذه الدرجة السلبية الكبيرة هو نقص الطاقة الكهربائية، أو ضعف قدرة الشبكة على تلبية الطلب في جميع الأوقات، خاصة في فترات الذروة. يمكن أن تكون هذه القضايا متجذرة في ضعف الشبكة أو في توفير موارد كافية للصيانة والتحديث، مما يساهم في انخفاض الرضا العام.

عند النظر إلى بقية الأقضية، مثل والشطرة والنصر والفجر، فإننا نلاحظ أن بعض هذه الأقضية سجلت درجات معيارية أقرب إلى الصفر (0.62). هذا يعني أن سكان هذه الأقضية ليسوا راضين بشكل كامل عن الخدمات المقدمة، ولكنهم قد لا يعانون بنفس القدر من المشكلات التي يعاني منها قضاء سوق الشيوخ أو البطحاء رغم أن هذه الأقضية تسجل درجات معيارية إيجابية طفيفة، إلا أنها لا تزال بعيدة عن تحقيق مستوى رضا مرتفع تمامًا، وأخيرًا قضاء الدواية والجبايش، اللذان سجلا درجات معيارية قريبة من (−0.73 و−0.72)، يعكسان صورة مشابهة لبقية الأقضية ذات الرضا المنخفض. على الرغم من أن هذه الأقضية قد لا تكون الأكثر تضررًا في المحافظة، إلا أن الملاحظات حول عدم استقرار التيار الكهربائي أو ضعف الشبكة تشير إلى أنها تعاني من صعوبات في تلبية احتياجات السكان بشكل مناسب.

بناءً على هذا التحليل، من الواضح أن هناك تباينًا ملحوظًا في جودة خدمات توزيع الكهرباء بين أقضية محافظة ذي قار بينما تستفيد بعض الأقضية مثل الناصرية والرفاعي من خدمات مستقرة وفعالة، فإن هناك أقضية أخرى مثل الدواية وسوق الشيوخ وقلعة سكر تحتاج إلى اهتمام عاجل في تحسين شبكات الكهرباء وصيانتها إن تقوية البنية التحتية للكهرباء في هذه الأقضية المتضررة سيسهم بشكل كبير في رفع مستوى الرضا العام وتحسين حياة السكان في تلك المناطق.

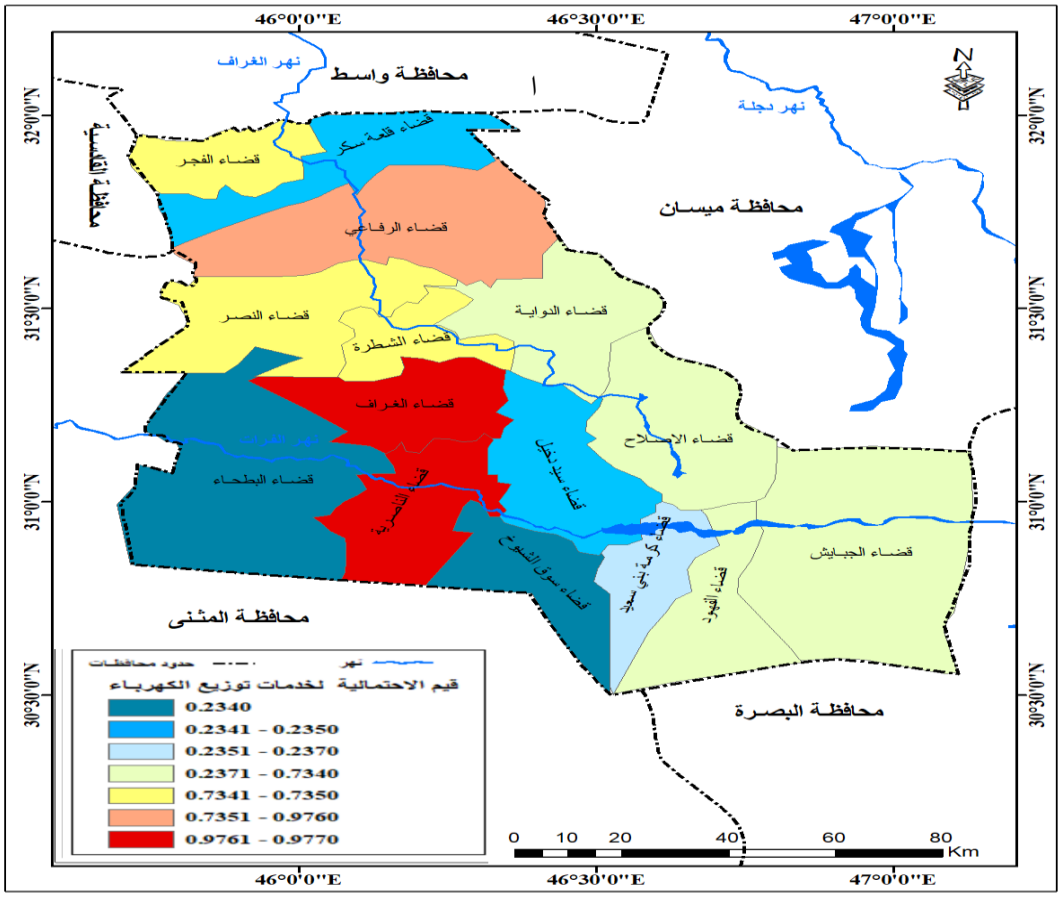
ب- **الخريطة نموذج القيم الاحتمالية** (P-Value) **الاحصائية لمعدل الرضا**

يلاحظ من معطيات **الخريطة (4)** ان تحليل بيانات قيم الاحتمالية الإحصائية لمعدل الرضا عن خدمات توزيع الكهرباء في محافظة ذي قار يهدف إلى فهم مدى تأثير العوامل المختلفة على رضا السكان عن الخدمة المقدمة في كل قضاء يعتمد التحليل على استخدام قيم الاحتمالية (p-value) التي تساعد في تحديد ما إذا كان الفرق بين الأقضية في مستوى الرضا ذو دلالة إحصائية أو لا، القيم الاحتمالية هي مقياس يستخدم لاختبار الفرضيات في الإحصاء، وتدل القيم الصغيرة (أقل من 0.05)

عادة على وجود دلالة إحصائية قوية، بينما القيم الأكبر من ذلك تشير إلى أن الاختلافات بين المجموعات قد تكون عشوائية أو غير ذات تأثير كبير.

عند النظر إلى بيانات القيم الاحتمالية لمعدل الرضا عن خدمات توزيع الكهرباء في محافظة ذي قار، عكس القيمة الاحتمالية البالغة (0.977) أن التوزيع المكاني لمعدل الرضا في قضاء الناصرية يتوافق مع النمط العشوائي، ولا يظهر دلالة إحصائية على وجود تركز أو تباين مكاني معنوي لمستويات الرضا، فيما يتعلق بقضاء الرفاعي الذي سجل قيمة احتمالية قدرها (0.735)، نجد أيضًا أن هذه القيمة مرتفعة وتوحي بأن أي اختلافات في مستوى الرضا عن خدمات الكهرباء في هذا القضاء مقارنة ببقية الأقضية ليست ذات دلالة إحصائية كبيرة. هذا يشير إلى أن السكان في الرفاعي قد يشعرون بمستوى مشابه من الرضا عن خدمات الكهرباء مقارنة بالمناطق الأخرى في ذي قار قد يعود هذا الاستقرار النسبي إلى مستوى التحديث والصيانة لشبكة الكهرباء في هذا القضاء، أو قد يعكس أن الخدمات المقدمة هناك لا تواجه مشكلات كبيرة مقارنة بالأقضية الأخرى، من جهة أخرى، عندما ننظر إلى الأقضية التي سجلت قيم احتمالية أقل، مثل قضاء سوق الشيوخ الذي سجل (0.235)، نجد أن هذه القيم تشير إلى تباين في مستوى الرضا عن خدمات الكهرباء بين سوق الشيوخ وبقية الأقضية، ولكنها تظل فوق مستوى (0.05)، مما يعني أن هذه الاختلافات قد تكون عشوائية أو غير دالة بانقطاع الكهرباء أو عدم استجابة فرق الصيانة في الوقت المناسب رغم ذلك، يبقى هذا التفاوت غير ذي دلالة إحصائية قوية مما يشير إلى أن تحسن خدمات الكهرباء في هذا القضاء قد يتطلب التدخل على مستوى البنية التحتية أو إدارة الشبكة بشكل عام، ولكنه ليس بالضرورة يختلف بشكل كبير عن بقية الأقضية من حيث التأثير على الرضا العام.

الخريطة (4) نموذج قيم الاحتمالية (P-Value) رضا المواطن من خدمات توزيع الكهرباء



المصدر : الباحث باستخدام برنامج ARC MAP GIS V10.8 , بالاعتماد على الجدول (3)

عند النظر إلى بقية الأقضية مثل كرمة بني، قلعة سكر، سيد دخيل، التي سجلت قيمًا مشابهة (حوالي 0.235)، يمكن الاستنتاج أن هذه المناطق تعاني من نفس نوع التحديات التي تؤثر على الرضا عن خدمات الكهرباء. القيم الاحتمالية تشير إلى أن هناك تباينًا بسيطًا بين هذه الأقضية، مما قد يعني أن العوامل المؤثرة على مستوى الرضا تتعلق بالكفاءة في توزيع الكهرباء، ومدى استجابة فرق الصيانة في المناطق النائية على الرغم من أن هذه القيم لا تشير إلى دلالة إحصائية قوية، إلا أن وجود القيم الاحتمالية في هذه الحدود يدل على أن هناك بعض الفروق الطفيفة التي يجب أخذها في الاعتبار.

أما في الأقضية مثل الدواية، الاصلاح، الجبايش، الفهود، التي سجلت قيمة احتمالية قدرها (0.234)، فتعتبر هذه القيمة منخفضة نسبيًا مما يشير إلى أن هذا القضاء قد يعاني من مشكلات كبيرة تؤثر على جودة خدمات الكهرباء من المحتمل أن تكون هناك انقطاعات متكررة في الكهرباء أو مشاكل فنية مع الشبكة الكهربائية مما يساهم في رضا منخفض من السكان على الرغم من أن هذه القيم لا تقع في

النطاق الذي يمكن اعتباره دلالة إحصائية قوية، إلا أن وجود هذه الفروق يعكس احتمالية تأثيرات غير مرغوب فيها على مستوى الرضا.

إجمالًا، يشير التحليل إلى أن معظم القيم الاحتمالية التي تم تسجيلها في الأقضية المختلفة في محافظة ذي قار تبين أنه لا يوجد تباين كبير في مستوى الرضا عن خدمات توزيع الكهرباء عبر الأقضية معظم القيم الاحتمالية مرتفعة مما يشير إلى أن الاختلافات في رضا السكان قد تكون عشوائية وليست ناتجة عن اختلافات كبيرة في جودة الخدمة مع ذلك هناك بعض الأقضية التي يظهر فيها تباين طفيف يمكن أن يُعزى إلى مشكلات محلية قد تكون مرتبطة بالبنية التحتية للكهرباء أو كفاءة استجابة فرق الصيانة.

الخاتمة:

اولا: الاستنتاجات

1- اتساع فجوة العجز الكهربائي على مستوى المحافظة، اذ أظهرت البيانات أن متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المجهزة فعلياً بلغ (0.207 كيلواط/ساعة/ فرد) فرد مقابل معيار قياسي قدره (2 كيلواط/ساعة/ فرد)، مسجلاً عجزاً معيارياً كلياً بلغ (-1.793)، ما يعكس قصوراً واضحاً في كفاءة التخطيط التنموي للطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار.

2- تباين مكاني حاد في قيم العجز بين الأقضية سجلت أقضية الغراف (-1.987)، قلعة سكر (-1.982)، الفجر (-1.982)، والنصر (-1.98) أعلى مستويات العجز المعياري رغم اختلاف أحجامها السكانية، وهو ما يشير إلى غياب العدالة المكانية في توزيع الطاقة الكهربائية وعدم اعتماد المؤشرات الإحصائية المعيارية في توجيه التجهيز.

3- ارتفاع الضائعات الكهربائية وأثرها المباشر في تعميق العجز بلغ مجموع الضائعات الكهربائية في المحافظة (9,734,364 كيلواط/ساعة/ فرد)، تركزت النسبة الأكبر منها في قضاء الناصرية (9,468,890 كيلواط/ساعة/ فرد)، الأمر الذي أسهم في خفض نصيب الفرد إلى (0.397 كيلواط/ساعة/ فرد) فرد رغم كبر كمية الطاقة المستلمة، مما يدل على ضعف كفاءة شبكات النقل والتوزيع.

ثانيا: المقترحات

1- تقترح الدراسة بضرورة اعتماد المؤشرات الإحصائية المعيارية (Z-Score) في تحليل التباين المكاني لتجهيز الطاقة الكهربائية في محافظة ذي قار، لما أظهرته النتائج التطبيقية من فروق مكانية

واضحة بين الوحدات الإدارية في نصيب الفرد التي سجلت عجزاً معيارياً أعلى من (1.9-) وقد أثبت الربط بين التحليل الإحصائي ونظم المعلومات الجغرافية (GIS) فاعليته في تحديد مناطق العجز المرتفع وتصنيفها وفق مستويات معيارية دقيقة، الأمر الذي يجعلها أداة تخطيطية موثوقة في توجيه السياسات التنموية.

2- تقترح الدراسة بتبني نموذج تخطيط مكاني مركب يعتمد على دمج مؤشرات نصيب الفرد، العجز الكهربائي، والكثافة السكانية، وتمثيلها خرائطياً، بما يسهم في تحديد أولويات التدخل التنموي داخل محافظة ذي قار على أسس كمية ومكانية موضوعية. وتؤكد النتائج التطبيقية أهمية استخدام القيم الاحتمالية (P-Value) لاختبار دلالة الفروق المكانية، إذ أظهرت أن التباين في توزيع الطاقة الكهربائية ليس عشوائياً، بل يعكس اختلالات تخطيطية مكانية تتطلب معالجة منهجية، في الأقضية ذات الضائعات المرتفعة، ولاسيما قضاء الناصرية، بهدف خفض الضائعات بنسبة لا تقل عن (30%)، مما يرفع نصيب الفرد دون الحاجة إلى زيادة الإنتاج.

3- يوصي البحث بضرورة اعتماد برنامج تخطيطي متكامل لتقليل الضائعات الكهربائية، يرتكز على إعادة تأهيل شبكات النقل والتوزيع المتقادمة وتوظيف نظم المعلومات الجغرافية في تحديد البؤر المكانية الأعلى ضائعات، بما يسهم في رفع كفاءة الشبكة الكهربائية وتقليص فجوة العجز في محافظة ذي قار.

4- اتباع سياسة تخطيطية ناجحة تكافح الفساد المالي والإداري في قطاع الطاقة الكهربائية لتحقيق واقع تنموي يتلاءم مع متطلبات السكان واحتياجاتهم.

الهوامش

(1) علاء محسن شنشول، إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في منطقة الفرات الأوسط في العراق (بابل، النجف، كربلاء) مجلة الأستاذ المجلد 2، العدد 208، 2014، ص390 – 389.

(2) وزارة التخطيط، مديرية احصاء محافظة ذي قار، قسم الاحصاء، بيانات 2025.

(3) العجز في خدمة الكهرباء= المعيار القياسي – نصيب الفرد المجهز فعلا.

(4) صفوح خير، الجغرافية موضوعها ومناهجها وأهدافها، ط 1، دار الفكر للنشر والتوزيع، دمشق، 2000، ص 340.

(5) Achu.A.L,Rajesh Reghunath, Spatia-Tempatal Analysis Geospatial Tools in Thrissur District, Keala, India, Articlein KN-Journal of Cartogragby and Geogragbic Information Novemberm, 2019.p7.

(6) Spatial Processes: Models and Applications, Cliff, A. D., & Ord, J. K., 1981.p16.

(7) Getis, A., & Ord, J. K. The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, 1992. p23.

(8) محمد دلف احمد الدليمي ومحمد جواد عباس شبع، التخطيط والتنمية الاقليمية اسس ونظريات تطبيقية، ط 1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2017، ص22.

(9) ايمان علي صالح، النقطة الساخنة القائمة على نظم المعلومات الجغرافية وتحليل النقاط الباردة للتعليم الابتدائي في الهند، المجلة الهندية للعلوم والتكنلوجيا، جامعة قطر، المجلد 12 العدد 45، 2019، ص33.

المصادر

اولا: الكتب

1- حمد دلف احمد الدليمي ومحمد جواد عباس شبع، التخطيط والتنمية الاقليمية اسس ونظريات تطبيقية، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2017.

2- صفوح خير، الجغرافية موضوعها ومناهجها وأهدافها، ط 1، دار الفكر للنشر والتوزيع، دمشق، 2000.

ثانيا: المجلات والمقالات العلمية

1- ايمان علي صالح، النقطة الساخنة القائمة على نظم المعلومات الجغرافية وتحليل النقاط الباردة للتعليم الابتدائي في الهند، المجلة الهندية للعلوم والتكنلوجيا، جامعة قطر، المجلد 12 العدد 45، 2019.

2- علاء محسن شنشول، إنتاج واستهلاك الطاقة الكهربائية في منطقة الفرات الأوسط في العراق (بابل، النجف، كربلاء) مجلة الأستاذ المجلد 2، العدد 208، 2014.

ثالثا: مطبوعات الدوائر الحكومية

1- وزارة التخطيط، مديرية احصاء محافظة ذي قار، قسم الاحصاء، بيانات 2025.

2- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، الهياة العامة للمساحة، قسم انتاج الخرائط الوحدة الرقمية، الخريطة محافظة ذي قار، لسنة 2025.

3- وزارة الكهرباء، مديرية توزيع كهراء الناصرية، بيانات غير منشورة 2025.

رابعا: المصادر الانكليزية

1. Achu.A.L,Rajesh Reghunath, Spatia-Tempatal Analysis Geospatial Tools in Thrissur District, Keala, India, Articlein KN-Journal of Cartogragby and Geogragbic Information Novemberm, 2019.
2. Getis, A., & Ord, J. K. The Analysis of Spatial Association by Use of Distance Statistics, 1992.
3. Spatial Processes: Models and Applications, Cliff, A. D., & Ord, J. K., 1981.