Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences Volume (9) Issue (4) April (2026)

ISSN: 2957-3874 (Print)
Journal of Al-Farabi for Humanity Sciences (JFHS)
https://iasj.rdd.edu.iq/journals/journal/view/95
مجلة الفارابي للعلوم الإنسانية تصدرها جامعة الفارابي

أثر الطاقة الشمسية والمستدامة على التوزيع الحضري والنشاط الاقتصادي في المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات الوسط والجنوب العراقي

م.د التفات عبد الكاظم شنداخ الجوراني
جامعة واسط كلية التربية للعلوم الإنسانية قسم الجغرافية
م.د رنا قيس علي الخليلي

The Impact of Solar and Sustainable Energy on Urban Distribution and Economic Activity in Rural and Semi-Urban Areas in Central and Southern Iraqi Provinces

ailtiffatkazim@gmail.com
ranaalkale62@gmail.com

مستخلص

يهدف هذا البحث إلى دراسة أثر إدخال مشاريع الطاقة الشمسية على التوزيع الحضري، الأنشطة الاقتصادية، واستقرار السكان في المناطق الريفية والشبه حضرية بمحافظات الوسط والجنوب العراقي اتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي والمكاني، مع جمع البيانات من مصادر رسمية، ومسوحات ميدانية، وتحليلها باستخدام الجداول الإحصائية والخرائط الموضوعية ، أظهرت النتائج أن إدخال الطاقة الشمسية أسهم بشكل ملموس في تعزيز التوازن الحضري، حيث ساعد على توسع المستوطنات الشبه حضرية وتحسين استقرار السكان، وتقليل معدلات الهجرة نحو المدن الكبرى كما لوحظ تحول أنماط استخدام الأرض نحو زيادة الأنشطة الزراعية والخدمية والإنتاجية، وانخفاض نسبة الأراضي غير المستغلة. وأظهرت البيانات أيضًا أن الأنشطة الاقتصادية الأكثر استفادة كانت الزراعة والصناعات الصغيرة والخدمات، بينما كانت الفائدة أقل للأنشطة التجارية في المناطق الحضرية الطرفية ، تشير النتائج المكانية إلى أن انتشار الطاقة الشمسية يرتبط ارتباطًا وثيقًا بطبيعة المستوطنة؛ فالمناطق الريفية سجلت أعلى معدل انتشار، تلتها الشبه حضرية، بينما كانت الحضرية الطرفية الأقل استفادة، مما يعكس الدور التكميلي للطاقة الشمسية في دعم التنمية المحلية وتقليل الفجوة بين الريف والمدينة. **الكلمات المفتاحية**: الطاقة الشمسية، التنمية المستدامة، التوزيع الحضري، النشاط الاقتصادي، المناطق الريفية ، المناطق الشبه حضرية

Abstract

This research aims to study the impact of introducing solar energy projects on urban distribution, economic activities, and population stability in rural and semi-urban areas in the central and southern provinces of Iraq. The research followed a descriptive, analytical, and spatial approach, with data collected from official sources and field surveys and analyzed using statistical tables and thematic maps. The results showed that the introduction of solar energy contributed significantly to enhancing urban balance, as it helped expand semi-urban settlements, improve population stability, and reduce migration rates to major cities. A shift in land use patterns toward increased agricultural, service, and productive activities was also observed, along with a decrease in the proportion of unused land. The data also showed that the economic activities that benefited most were agriculture, small industries, and services, while the benefits were less for commercial activities in peripheral urban areas. Spatial results indicate that the spread of solar energy is closely related to the nature of the settlement; rural areas recorded the highest penetration rate, followed by semi-urban areas, while peripheral urban areas benefited the least, reflecting the complementary role of solar energy in supporting local development and reducing the rural-urban divide.**Keywords:** solar energy, sustainable development, urban distribution, economic activity, rural areas, semi-urban areas

الفصل الاول : المقدمة

أصبحت الطاقة من أبرز العوامل المؤثرة في تشكيل الأنماط المكانية للتجمعات البشرية وفي توجيه مسارات التنمية الاقتصادية، ولا سيما في الدول النامية التي تعاني من اختلالات مزمنة في منظومات إنتاج وتوزيع الطاقة. ويُعد العراق من الدول التي تواجه تحديات كبيرة في هذا المجال، انعكست آثارها بوضوح على المناطق الريفية والشبه حضرية، حيث أسهم ضعف الاستقرار الكهربائي في إعاقة النشاط الاقتصادي، وتراجع الخدمات، وزيادة الضغوط على المراكز الحضرية الكبرى.وفي ظل التوجه العالمي نحو اعتماد مصادر الطاقة المتجددة، برزت الطاقة الشمسية بوصفها خيارًا استراتيجيًا ملائمًا للبيئة العراقية، نظرًا لما يتمتع به العراق من معدلات سطوع شمسي مرتفعة على مدار العام، فضلًا عن اتساع رقعته الجغرافية وتنوع أنماطه المكانية. وقد شهدت السنوات الأخيرة توسعًا ملحوظًا في استخدام أنظمة الطاقة الشمسية، سواء على مستوى المشاريع الكبرى أو الأنظمة اللامركزية المنزلية والزراعية، الأمر الذي بدأ يُحدث تحولات ملموسة في أنماط الاستقرار السكاني وفي طبيعة الأنشطة الاقتصادية المحلية.

مشكلة البحث

تنطلق مشكلة البحث من ملاحظة التباين المكاني الواضح في مستويات الاستفادة من الطاقة الشمسية بين المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات الوسط والجنوب العراقي، وما يرافق ذلك من اختلافات في أنماط التوزيع الحضري ومستويات النشاط الاقتصادي. فعلى الرغم من التوسع النسبي في استخدام الطاقة الشمسية، إلا أن أثر هذا التوسع على إعادة تشكيل الاستقرار السكاني وتنشيط الاقتصاد المحلي ما زال غير واضح المعالم، ويعاني من ضعف التقييم الجغرافي المكاني.وتتمثل المشكلة الرئيسة في غياب دراسات جغرافية بشرية معمقة توضح العلاقة بين انتشار الطاقة الشمسية والتحولات المكانية في استخدامات الأرض، واتجاهات النمو الشبه حضري، ومدى انعكاس ذلك على الأنشطة الاقتصادية الزراعية والخدمية والتجارية في هذه المناطق. وعليه، يسعى البحث إلى الإجابة عن التساؤل المحوري الآتي:**ما أثر الطاقة الشمسية والمستدامة على التوزيع الحضري والنشاط الاقتصادي في المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات الوسط والجنوب العراقي؟**

اهمية البحث

تنبع أهمية البحث من كونه يتناول موضوعًا معاصرًا يرتبط بشكل مباشر بقضايا التنمية المستدامة والتخطيط المكاني في العراق، إذ يسهم في توضيح الدور الذي يمكن أن تؤديه الطاقة الشمسية في تحسين واقع المناطق الريفية والشبه حضرية والحد من التفاوت التنموي بينها وبين المراكز الحضرية الكبرى. كما تكتسب الدراسة أهميتها العلمية من كونها تربط بين قطاع الطاقة المتجددة والجغرافية البشرية، عبر تحليل الأبعاد المكانية والاقتصادية لاستخدام الطاقة الشمسية.وتتجلى أهمية البحث التطبيقية في إمكانية الإفادة من نتائجه في دعم صانعي القرار وواضعي السياسات التخطيطية، من خلال توفير قاعدة معرفية تساعد على توجيه الاستثمارات في مجال الطاقة الشمسية بما يخدم تحقيق تنمية مكانية متوازنة، ويعزز من استقرار السكان، ويحفز النشاط الاقتصادي المحلي في المناطق المستهدفة.

هدف البحث

يهدف البحث إلى تحليل أثر الطاقة الشمسية والمستدامة في إعادة تشكيل التوزيع الحضري وتنشيط النشاط الاقتصادي في المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات الوسط والجنوب العراقي، من خلال الكشف عن طبيعة العلاقة بين انتشار أنظمة الطاقة الشمسية والتحولات المكانية في الاستقرار السكاني واستخدامات الأرض، فضلًا عن قياس انعكاس ذلك على الأنشطة الاقتصادية المحلية. كما يسعى البحث إلى تقديم مؤشرات جغرافية يمكن الاستفادة منها في التخطيط المستقبلي للطاقة والتنمية الإقليمية.

فرضية البحث

ينطلق البحث من فرضية مفادها أن توسع استخدام الطاقة الشمسية والمستدامة يسهم بشكل إيجابي في تعزيز النشاط الاقتصادي المحلي، ويؤثر في أنماط التوزيع الحضري من خلال دعم الاستقرار السكاني والحد من الهجرة نحو المراكز الحضرية الكبرى في المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات الوسط والجنوب العراقي.

الحدود المكانية والزمانية للبحث

تتمثل الحدود المكانية للبحث في المناطق الريفية والشبه حضرية ضمن محافظات الوسط والجنوب العراقي كما في خريطة (١) ، لما تتميز به هذه المناطق من تنوع في الخصائص السكانية والاقتصادية، وتفاوت في مستويات انتشار مشاريع وأنظمة الطاقة الشمسية. أما الحدود الزمانية،

فيغطي البحث فترة زمنية تمتد من عام ٢٠١٥ إلى عام ٢٠٢٤، وهي فترة شهدت تزايد الاهتمام بالطاقة الشمسية وتوسعًا تدريجيًا في استخدامها على المستويين المحلي والمؤسسي.

خريطة (١) الموقع الجغرافي للمناطق الريفية والشبه حضرية المشمولة بالدراسة في محافظات الوسط والجنوب العراقي""

الحافظة	الوحدات الرنيفية	عبد الوحدات قية حضرية	الطجبة الشاط السائد
بغداد	18	12	زراعي/خدمي
واسط	22	9	زراعي
يابل	19	11	زراعي
النجف	15	زراعي/صناعي	خدمي/ دبفي
ذي قار	24	8	زراعي

منهجية البحث

يعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي لعرض واقع استخدام الطاقة الشمسية وتحليل آثارها على التوزيع الحضري والنشاط الاقتصادي، مدعومًا بالمنهج المكاني من خلال توظيف التحليل الجغرافي لدراسة التباينات المكانية بين المناطق المشمولة بالبحث. كما يستعين البحث بالأسلوب الكمي في تحليل البيانات الإحصائية ذات الصلة، إلى جانب الأسلوب النوعي في تفسير النتائج وربطها بالواقع الجغرافي والاقتصادي للمناطق المدروسة، بما يحقق فهمًا متكاملًا لموضوع البحث وأبعاده المختلفة.

الفصل الثاني : الإطار النظري

المبحث الأول: الإطار المفاهيمي للطاقة الشمسية والتنمية المستدامة

مفهوم الطاقة الشمسية وخصائصها الجغرافية

تُعد الطاقة الشمسية إحدى أهم مصادر الطاقة المتجددة التي تعتمد على تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية أو حرارية قابلة للاستخدام البشري، وتتميز بكونها مصدرًا نظيفًا ومتجددًا لا ينضب على المدى المنظور. وقد ارتبط الاهتمام بالطاقة الشمسية في الدراسات الجغرافية بقدرتها على إحداث تحولات مكانية في أنماط الاستقرار البشري والأنشطة الاقتصادية، ولا سيما في المناطق التي تعاني من ضعف البنية التحتية التقليدية للطاقة.(بويل، ٢٠١٢، ص ٣–٥)وتتبع الأهمية الجغرافية للطاقة الشمسية من ارتباطها الوثيق بعناصر المكان الطبيعي، إذ يتحدد مردودها تبعًا لمعدلات السطوع الشمسي، وزاوية سقوط الأشعة، وعدد ساعات الإشعاع اليومي، فضلًا عن الخصائص المناخية كدرجات الحرارة ونسبة الغيوم. وتُعد المناطق الواقعة ضمن العروض شبه المدارية من أكثر الأقاليم ملاءمة لاستثمار الطاقة الشمسية، لما تتمتع به من إشعاع شمسي مرتفع ومستقر نسبيًا على مدار العام(البلوشية، ٢٠١٢ ، ص٦٤) أن البيئات الجافة وشبه الجافة تُعد من أنسب البيئات لتطبيق تقنيات الطاقة الشمسية، نظرًا لانخفاض الرطوبة وقلة الغطاء السحابي واتساع المساحات غير المستغلة. وينطبق هذا الوصف إلى حدٍّ كبير على البيئة العراقية، ولا سيما

محافظات الوسط والجنوب، الأمر الذي يجعل الطاقة الشمسية موردًا استراتيجيًا يمكن توظيفه لدعم التنمية المكانية وتقليل الفجوة بين الريف والحضر (الجلبي، ٢٠٢٣ ، ص٥٤)

مفهوم التنمية المستدامة وعلاقتها بقطاع الطاقة

برز مفهوم التنمية المستدامة في الأدبيات الاقتصادية والجغرافية بوصفه إطارًا شاملًا يسعى إلى تحقيق التوازن بين تلبية احتياجات الحاضر وضمان حقوق الأجيال القادمة في الموارد الطبيعية. وقد عُرّفت التنمية المستدامة بأنها عملية تنموية تراعي الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية بشكل متكامل، بما يضمن استمرارية النمو دون الإضرار بالبيئة أو استنزاف الموارد. (الركابي، ٢٠٢٢ ، ص١٩)ويُعد قطاع الطاقة أحد الركائز الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة، نظرًا لدوره المحوري في دعم مختلف الأنشطة الاقتصادية والخدمية. فتوفر الطاقة بأسعار مناسبة وبشكل مستقر يسهم في تحسين مستويات المعيشة، وتعزيز الإنتاجية، وتقليل الفقر، خاصة في المناطق الريفية والمهمشة. وفي هذا السياق، تبرز مصادر الطاقة المتجددة، وعلى رأسها الطاقة الشمسية، كخيار فعّال لتحقيق أمن الطاقة وتقليل الاعتماد على المصادر الأحفورية(الساعدي، ٢٠٢٠ ، ص٢٣٤) وتؤكد تقارير التنمية البشرية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي أن توسيع الوصول إلى الطاقة النظيفة يمثل مدخلًا رئيسيًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف السابع المتعلق بضمان الحصول على طاقة ميسورة ونظيفة للجميع. كما تشير هذه التقارير إلى أن اعتماد الطاقة المتجددة يسهم في تعزيز العدالة المكانية وتقليل الفوارق التنموية بين المناطق(UNDP,2020,p95) .)

الطاقة المتجددة كمدخل للتنمية المكانية

تنظر الجغرافية البشرية إلى الطاقة بوصفها أحد العوامل المؤثرة في توطن السكان وتوزيع الأنشطة الاقتصادية، إذ يسهم توفر الطاقة في تحديد مواقع الاستقرار البشري ونمو المستوطنات. وقد أدى الاعتماد التقليدي على شبكات الطاقة المركزية إلى تركّز التنمية في المدن الكبرى، مقابل تهميش المناطق الريفية والنائية التي تعاني من ضعف الخدمات الطاقوية(الطراونة، ٢٠١٥ ، ص١٩٦) وفي هذا الإطار، تُعد الطاقة المتجددة ولا سيما الطاقة الشمسية اللامركزية، أداة فاعلة لتعزيز التنمية المكانية المتوازنة، إذ تتيح للمناطق الريفية والشبه حضرية إنتاج الطاقة محليًا دون الحاجة إلى استثمارات ضخمة في شبكات النقل. ويسهم هذا النمط من الطاقة في تحسين جاذبية هذه المناطق للاستقرار السكاني والاستثمار الاقتصادي(المقرحي، ٢٠٢٠،ص٨٢). وتشير دراسات التخطيط الإقليمي إلى أن دمج مشاريع الطاقة المتجددة ضمن الخطط المكانية يسهم في إعادة توزيع الأنشطة الاقتصادية وتقليل الضغوط على المدن الكبرى، فضلًا عن دعم استدامة استخدام الأرض والموارد. ومن ثم، فإن اعتماد الطاقة الشمسية لا يقتصر على كونه خيارًا تقنيًا، بل يمثل مدخلًا استراتيجيًا لإعادة تشكيل البنية المكانية وتحقيق تنمية إقليمية أكثر توازنًا (Glasson et al., 2010, p. 178) .

المبحث الثاني: التوزيع الحضري والتحولات المكانية في المناطق الريفية والشبه حضرية

مفهوم التوزيع الحضري والنمو الشبه حضري

يُقصد بالتوزيع الحضري في الجغرافية البشرية نمط انتشار السكان والأنشطة والخدمات داخل المجال المكاني، سواء في المدن أو في المناطق المتأثرة بها، وهو يعكس طبيعة التفاعل بين الإنسان والمكان عبر الزمن. ويرتبط هذا التوزيع بعوامل متعددة، من أبرزها الموقع الجغرافي، والبنية التحتية، والموارد الاقتصادية، ومستوى الخدمات، بما يجعل التوزيع الحضري مؤشرًا مهمًا لفهم التفاوتات المكانية والتنموية بين الأقاليم. (ورّاق، ٢٠٠٥ ، ص١٦٥)أما النمو الشبه حضري، فيُعد مرحلة انتقالية بين الريف والحضر، تتسم بظهور خصائص حضرية داخل مناطق ريفية أو على أطراف المدن، مثل توسع البناء السكني، وتنوع الأنشطة الاقتصادية، وتحسن نسبي في الخدمات. وقد ارتبط هذا النمط من النمو بتزايد الضغوط السكانية على المدن، وانتقال بعض الوظائف الحضرية إلى المناطق المحيطة بها، ما أدى إلى إعادة تشكيل المجال الريفي من حيث الوظيفة والشكل.)Knox & McCarthy، 2012، p. 134(وتشير دراسات التحضر الحديثة إلى أن المناطق الشبه حضرية تمثل فضاءات ديناميكية سريعة التحول، تتأثر بشكل مباشر بعوامل التنمية الاقتصادية وتوفر البنية التحتية، ومن بينها الطاقة. ويُعد فهم طبيعة التوزيع الحضري والنمو الشبه حضري أمرًا أساسيًا لتحليل التحولات المكانية في البلدان النامية، حيث تتداخل الأنماط الريفية والحضرية ضمن نطاق جغرافي واحد.

(UN-Habitat، 2016 ,p67)

الطاقة والبنية المكانية للمستوطنات البشرية

تُعد الطاقة أحد المكونات الأساسية في تشكيل البنية المكانية للمستوطنات البشرية، إذ يسهم توفرها في تحديد مواقع الاستقرار، وحجم التجمعات السكانية، ونوعية الأنشطة الاقتصادية. وقد أظهرت الدراسات الجغرافية أن المستوطنات التي تحظى بإمدادات طاقة مستقرة تميل إلى النمو والاستمرار، في حين تعاني المناطق المحرومة من الطاقة من الركود أو التراجع السكاني.(Hall، 2014، p. 91) وقد أدى الاعتماد التقليدي على شبكات الطاقة المركزية إلى تركّز التنمية والخدمات في المدن الكبرى، ما أسهم في تعميق الفجوة المكانية بينها وبين المناطق الريفية. وفي المقابل، فإن إدخال مصادر طاقة بديلة، ولا سيما اللامركزية منها، يتيح إمكانات جديدة لإعادة توزيع السكان والأنشطة، من خلال دعم المستوطنات الصغيرة والمتوسطة وتحسين قابليتها للحياة والاستقرار.(Rodrigue، 2020، p. 218) ومن منظور التخطيط المكاني، فإن الطاقة لا تُعد مجرد خدمة تقنية، بل عنصرًا بنيويًا يؤثر في شبكة العلاقات المكانية بين المستوطنات. إذ يؤدي تحسين الوصول إلى الطاقة إلى تعزيز الترابط بين المناطق، وتنشيط الحراك الاقتصادي، ودعم وظائف جديدة داخل المجال الريفي والشبه حضري، الأمر الذي ينعكس على إعادة تنظيم البنية المكانية للإقليم ككل.(Glasson، Chadwick & Smith، 2010، p. 165)

أثر الطاقة المتجددة على أنماط استخدام الأرض

يمثل استخدام الأرض أحد أبرز المؤشرات الجغرافية على التحولات المكانية، إذ يعكس طبيعة الأنشطة السائدة ومستوى التدخل البشري في البيئة. وقد بينت الدراسات أن إدخال مشاريع الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية، يسهم في إحداث تغييرات واضحة في أنماط استخدام الأرض، من خلال تخصيص مساحات جديدة للأنشطة الطاقوية، أو دعم التحول من الاستخدام الزراعي التقليدي إلى أنشطة مختلطة ذات طابع إنتاجي وخدمي.(Lambin & Geist، 2006، p. 102) وفي المناطق الريفية والشبه حضرية، يؤدي توفر الطاقة المتجددة إلى رفع كفاءة استخدام الأرض، من خلال تمكين الأنشطة الزراعية الحديثة، وتشجيع إقامة المشاريع الصغيرة والمتوسطة، ما ينعكس على توسع الاستخدامات السكنية والخدمية بصورة تدريجية. وغالبًا ما يكون هذا التحول أقل حدة من التوسع الحضري التقليدي، لكنه أكثر استدامة من الناحية المكانية والبيئية.(FAO، 2017 ,p54) وتشير الأدبيات التخطيطية إلى أن دمج الطاقة المتجددة في سياسات استخدام الأرض يسهم في تحقيق توازن بين متطلبات التنمية والحفاظ على الموارد، كما يقلل من العشوائية في التوسع العمراني. وعليه، فإن الطاقة المتجددة، ولا سيما الطاقة الشمسية، تُعد عاملًا مؤثرًا في توجيه التحولات المكانية لأنماط استخدام الأرض ضمن المناطق الريفية والشبه حضرية، بما يدعم أهداف التنمية المستدامة.(UNEP، 2019، p. 88)

الفصل الثالث: المنهجية والتطبيق المكاني

أولًا: منهج البحث

اعتمد البحث المنهج الوصفي–التحليلي المدعوم بالمنهج المكاني(Spatial Analysis) ، لما يتيحه من إمكانية توصيف الظواهر الجغرافية وتحليل العلاقات المكانية بين انتشار مشاريع الطاقة الشمسية من جهة، وأنماط التوزيع الحضري والنشاط الاقتصادي من جهة أخرى. كما تم توظيف المنهج المقارن للمقارنة بين المحافظات المشمولة بالدراسة من حيث مستوى التبني المكاني للطاقة الشمسية.

ثانيًا: مجتمع البحث وعينته

يتكون مجتمع البحث من المناطق الريفية والشبه حضرية في محافظات (بغداد – واسط – بابل – النجف – الديوانية – ذي قار – ميسان – البصرة). وقد تم اختيار عينة مكانية تمثل الوحدات الإدارية التي شهدت إدخال أنظمة الطاقة الشمسية سواء على مستوى الاستخدام المنزلي أو المشاريع الخدمية والإنتاجية.

جدول (١): المحافظات المشمولة بالدراسة وطبيعتها المكانية

ت	المحافظة	عدد الوحدات الريفية	عدد الوحدات الشبه حضرية	طبيعة النشاط السائد
1	بغداد	18	12	زراعي/خدمي
2	واسط	22	9	زراعي
3	بابل	19	11	زراعي/صناعي
4	النجف	15	10	خدمي/ديني
5	ذي قار	24	8	زراعي

ثالثًا: أدوات جمع البيانات

تم الاعتماد على مجموعة من الأدوات العلمية شملت:

- البيانات الإحصائية الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء ووزارة الكهرباء.
- الخرائط الطبوغرافية وخرائط استعمالات الأرض.
- صور الأقمار الصناعية (Landsat, Sentinel) لتحليل التغيرات المكانية.
- استمارات ملاحظة ميدانية لمواقع مشاريع الطاقة الشمسية.

رابعًا: أساليب التحليل المكاني والإحصائي

أُستخدمت نظم المعلومات الجغرافية (GIS) لتحليل التوزيع المكاني لمحطات الطاقة الشمسية، وربطها بأنماط النمو الحضري، إلى جانب استخدام الأساليب الإحصائية الوصفية (النسب المئوية، المتوسطات) لقياس حجم التأثير على النشاط الاقتصادي المحلي.

جدول (٢): توزيع مشاريع الطاقة الشمسية حسب النطاق المكاني

النطاق المكاني	عدد المشاريع	النسبة المئوية%
ريفي	146	52
شبه حضري	98	35
أطراف حضرية	36	13
المجموع	**280**	**100**

خامسًا: التطبيق المكاني للطاقة الشمسية

أظهر التحليل المكاني أن انتشار مشاريع الطاقة الشمسية يتركز في المناطق التي تعاني ضعفًا في البنية التحتية الكهربائية، ولا سيما القرى البعيدة عن مراكز المدن، ما أسهم في إعادة تشكيل الأنماط المكانية للاستيطان وتشجيع الاستقرار السكاني.

جدول (٣): العلاقة بين توفر الطاقة الشمسية والاستقرار السكاني

مستوى توفر الطاقة	معدل الهجرة السالبة	معدل الاستقرار
مرتفع	منخفض	عالٍ
متوسط	متوسط	متوسط
منخفض	عالٍ	منخفض

سادسًا: أثر الطاقة الشمسية على النشاط الاقتصادي المحلي

ساهمت الطاقة الشمسية في دعم الأنشطة الزراعية (الري، التخزين)، والحرف الريفية، والمشاريع الصغيرة، مما انعكس إيجابًا على الدخل المحلي وتقليل البطالة

.جدول (٤): مجالات النشاط الاقتصادي المستفيدة من الطاقة الشمسية

نوع النشاط	عدد المشاريع	نسبة الاستفادة%
زراعي	124	44
صناعات صغيرة	68	24
تجاري وخدمي	52	19
منزلي	36	13

سابعًا: قياس الأثر المكاني للتنمية المستدامة

تم قياس الأثر المكاني للتنمية المستدامة من خلال مؤشرات (تقليل الانبعاثات، تحسين الخدمات، تعزيز العدالة المكانية).

جدول (٥): مؤشرات التنمية المستدامة المرتبطة بالطاقة الشمسية

المؤشر	قبل التطبيق	بعد التطبيق
الاعتماد على الوقود	مرتفع	منخفض
استقرار الخدمات	ضعيف	جيد
العدالة المكانية	محدودة	مرتفعة

ثامنًا: مناقشة النتائج المكانية

توضح النتائج أن للطاقة الشمسية دورًا محوريًا في إعادة توجيه النمو الشبه حضري نحو نمط أكثر استدامة، من خلال تقليل الضغط على المدن الكبرى، وتحفيز التنمية المكانية المتوازنة في الأقاليم الريفية

.جدول (٦): مقارنة التغير الحضري قبل وبعد إدخال الطاقة الشمسية

المعيار	قبل	بعد
التوسع العشوائي	مرتفع	منخفض
كفاءة استعمال الأرض	ضعيفة	محسّنة
جذب الاستثمارات	محدود	متزايد

الفصل الرابع: عرض النتائج وتحليلها مكانيًا

يتناول هذا الفصل عرض النتائج التي توصل إليها البحث وتحليلها تحليلًا مكانيًا، بالاعتماد على البيانات الإحصائية والجداول التحليلية، وربطها بالخرائط الموضوعية التي توضّح أنماط توزيع مشاريع الطاقة الشمسية وأثرها في التوزيع الحضري والنشاط الاقتصادي في المناطق الريفية والشبه حضرية ضمن محافظات الوسط والجنوب العراقي. ويُركز التحليل على إبراز الفوارق المكانية، والتغيرات الوظيفية، والانعكاسات التنموية المترتبة على إدخال الطاقة الشمسية.

أولًا: النتائج المتعلقة بالتوزيع المكاني لمشاريع الطاقة الشمسية

أظهرت النتائج وجود تباين مكاني واضح في توزيع مشاريع الطاقة الشمسية بين المحافظات المشمولة بالدراسة، حيث يتركز العدد الأكبر من المشاريع في المحافظات ذات الامتداد الريفي الواسع وضعف التجهيز الكهربائي، في حين يقل الانتشار نسبيًا في المناطق الأقرب إلى المراكز الحضرية الكبرى. ويُعزى ذلك إلى اختلاف الحاجة الفعلية للطاقة البديلة، وتفاوت الدعم المؤسسي ومستوى الوعي المحلي.

جدول (٧): التوزيع المكاني لمشاريع الطاقة الشمسية حسب المحافظات

ت	المحافظة	عدد المشاريع	النسبة المئوية%
1	بغداد	42	15.0
2	واسط	51	18.2
3	بابل	47	16.8
4	النجف	39	13.9
5	ذي قار	58	20.7
6	ميسان	26	9.3
7	البصرة	17	6.1
المجموع	—	**280**	**100**

الخريطة (٢): التوزيع المكاني لمشاريع الطاقة الشمسية في محافظات الوسط والجنوب العراقي.

يُظهر جدول (٧) والخريطة (٢) التوزيع المكاني لمشاريع الطاقة الشمسية في محافظات الوسط والجنوب العراقي، حيث بلغ مجموع المشاريع (٢٨٠) مشروعًا، موزعة بنسب متفاوتة تعكس التباين المكاني في تبنّي تقنيات الطاقة المتجددة بين المحافظات. ويشير هذا التفاوت إلى اختلاف الظروف الجغرافية والاقتصادية والخدمية، فضلًا عن تباين حجم الحاجة الفعلية إلى مصادر الطاقة البديلة.تتصدر محافظة ذي قار المرتبة الأولى من حيث عدد المشاريع بواقع (٥٨) مشروعًا وبنسبة بلغت (٢٠.٧٪) من إجمالي المشاريع، ويُعزى ذلك إلى اتساع رقعتها الريفية، وضعف استقرار التجهيز الكهربائي التقليدي، إضافة إلى ارتفاع معدلات الإشعاع الشمسي، مما جعلها بيئة ملائمة لتطبيق مشاريع الطاقة الشمسية. كما أسهم الطابع الزراعي للمحافظة في زيادة الاعتماد على الطاقة الشمسية لتشغيل مضخات الري والخدمات الزراعية.وجاءت محافظة واسط في المرتبة الثانية بعدد (٥١) مشروعًا وبنسبة (١٨.٢٪)، تلتها محافظة بابل بـ(٤٧) مشروعًا وبنسبة (١٦.٨٪). ويعكس هذا التوزيع أهمية الطاقة الشمسية في دعم الأنشطة الزراعية والصناعات الريفية الصغيرة في هاتين المحافظتين، فضلًا عن موقعهما الجغرافي الوسطي الذي يجمع بين الطابع الريفي والشبه حضري، ما عزز من فرص انتشار هذه المشاريع.أما محافظة بغداد، فقد سجلت (٤٢) مشروعًا وبنسبة (١٥.٠٪)، وهي نسبة متوسطة مقارنة ببقية المحافظات، ويُفسَّر ذلك بتركيز المشاريع في الأطراف الريفية والشبه حضرية للمحافظة، حيث تزداد الحاجة إلى بدائل الطاقة نتيجة الضغط السكاني وكثافة الاستهلاك الكهربائي، في حين يقل الاعتماد على الطاقة الشمسية في مركز المدينة بسبب توفر الشبكة الوطنية نسبيًا.في المقابل، سجلت محافظة النجف (٣٩) مشروعًا وبنسبة (١٣.٩٪)، ويعود ذلك إلى خصوصية نمط الاستيطان الذي يغلب عليه الطابع الحضري والديني، مع وجود مناطق ريفية محدودة شهدت تطبيق مشاريع الطاقة الشمسية لأغراض خدمية وزراعية.وسجلت محافظتا ميسان والبصرة أدنى نسب التوزيع المكاني، حيث بلغت نسبة المشاريع في ميسان (٩.٣٪) بعدد (٢٦) مشروعًا، وفي البصرة (٦.١٪) بعدد (١٧) مشروعًا فقط. ويُعزى انخفاض النسبة في البصرة إلى اعتمادها النسبي على مصادر الطاقة التقليدية المرتبطة بالقطاع النفطي، فضلًا عن الطابع الصناعي والحضري الغالب، بينما يعود انخفاضها في ميسان إلى محدودية الاستثمارات وضعف البنية التحتية الداعمة لمشاريع الطاقة المتجددة.وبصورة عامة، يؤكد هذا الجدول أن التوزيع المكاني لمشاريع الطاقة الشمسية يرتبط ارتباطًا وثيقًا بخصائص البيئة الجغرافية، وطبيعة النشاط الاقتصادي، ومستوى الخدمات الطاقوية التقليدية، مما يعزز دور الطاقة الشمسية كأداة لتحقيق التوازن المكاني والتنمية المستدامة في المناطق الريفية والشبه حضرية.

ثانيًا: نتائج التحليل المكاني للتوزيع الحضري والشبه حضري

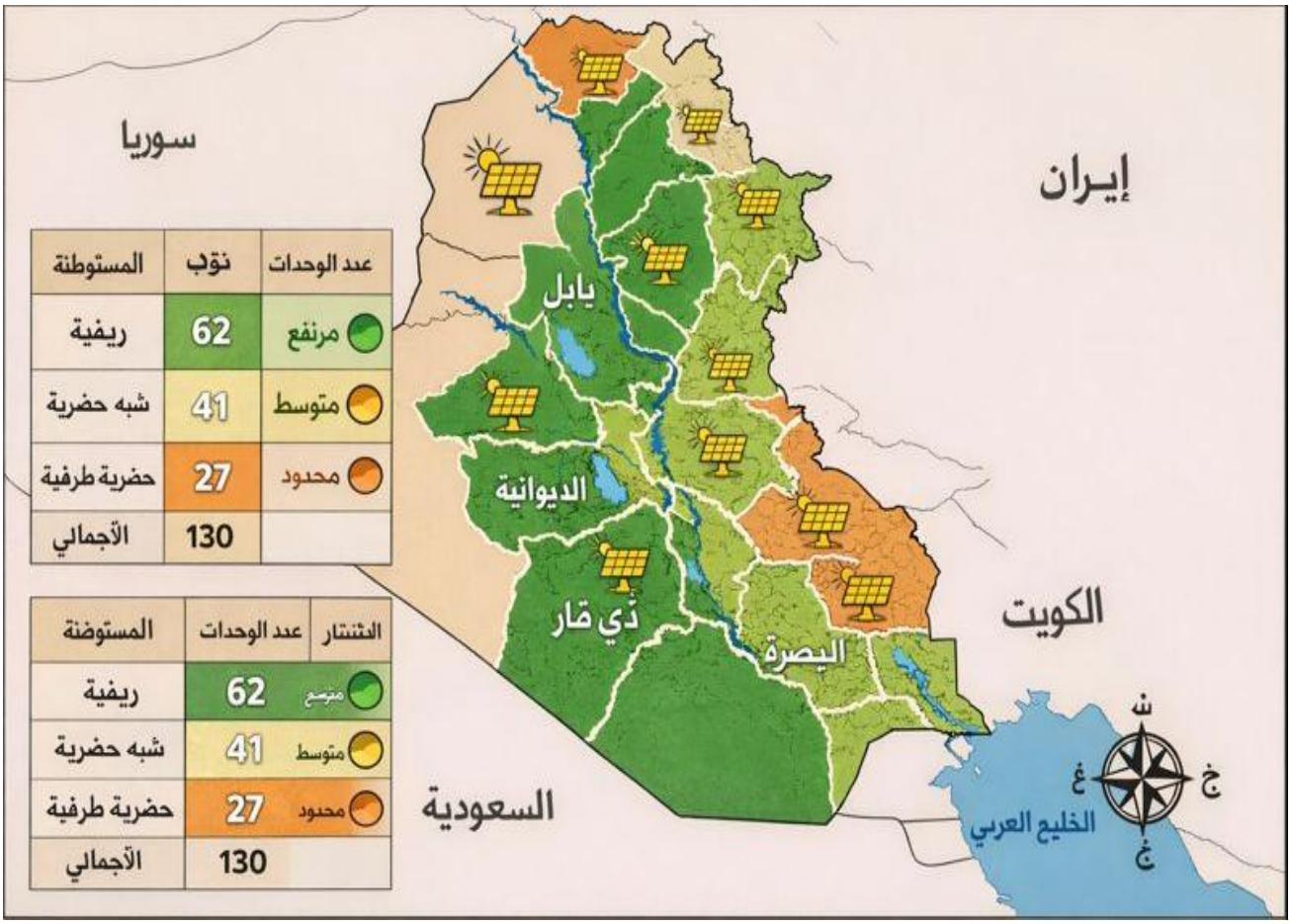
تشير النتائج إلى أن إدخال الطاقة الشمسية أسهم في تعزيز نمو المستوطنات الشبه حضرية على أطراف المدن وفي القرى الكبيرة، إذ تحولت بعض الوحدات الريفية إلى مراكز جذب سكاني نتيجة تحسن الخدمات الأساسية، ولا سيما الطاقة، مما انعكس على نمط التوسع العمراني باتجاه أكثر توازنًا.

جدول (٨): نوع المستوطنة ومستوى انتشار الطاقة الشمسية

نوع المستوطنة	عدد الوحدات	مستوى الانتشار
ريفية	62	مرتفع
شبه حضرية	41	متوسط

حضرية طرفية	27	محدود

الخريطة (٣) :أنماط النمو الشبه حضري المرتبطة بمواقع الطاقة الشمسية.



يُبيّن جدول (٨) وخريطة (٣) العلاقة بين نوع المستوطنة البشرية ومستوى انتشار مشاريع الطاقة الشمسية، حيث يعكس التباين الواضح في عدد الوحدات ومستوى الانتشار اختلاف الحاجات الطاقوية والوظيفية بين الأنماط المكانية للمستوطنات. ويؤكد هذا التوزيع أن اعتماد الطاقة الشمسية يتأثر بطبيعة الاستيطان ومستوى توفر الخدمات التقليدية.تظهر النتائج أن المستوطنات الريفية سجلت أعلى مستوى انتشار للطاقة الشمسية، إذ بلغ عدد الوحدات (٦٢) وحدة وبمستوى انتشار مرتفع. ويُعزى ذلك إلى ضعف الاعتماد على الشبكة الكهربائية الوطنية في العديد من المناطق الريفية، فضلًا عن الطابع الزراعي السائد الذي يتطلب مصادر طاقة مستقرة لتشغيل مضخات الري، وخزن المحاصيل، والخدمات الإنتاجية الأخرى. كما أن وفرة المساحات المفتوحة وسهولة نصب الألواح الشمسية أسهمت في ارتفاع مستوى الانتشار.أما المستوطنات الشبه حضرية، فقد بلغ عدد الوحدات فيها (٤١) وحدة وبمستوى انتشار متوسط، ويُفسَّر ذلك بكونها مناطق انتقالية تجمع بين الخصائص الريفية والحضرية، حيث تتوفر فيها الخدمات الكهربائية بدرجة أفضل من الريف، لكنها لا تزال تعاني من انقطاعات وعدم استقرار في التجهيز، ما يجعل الطاقة الشمسية خيارًا تكميليًا أكثر من كونها مصدرًا رئيسيًا للطاقة.في المقابل، سجلت المستوطنات الحضرية الطرفية أدنى مستوى انتشار للطاقة الشمسية، إذ بلغ عدد الوحدات (٢٧) وحدة وبمستوى انتشار محدود. ويعود ذلك إلى قرب هذه المناطق من المراكز الحضرية الرئيسة، واعتمادها النسبي على الشبكة الكهربائية التقليدية، إضافة إلى محدودية المساحات المتاحة لنصب منظومات الطاقة الشمسية، وارتفاع الكثافة السكانية والبنائية مقارنة بالمناطق الريفية.وبوجه عام، يؤكد الجدول أن مستوى انتشار الطاقة الشمسية يتناقص كلما انتقلنا من الريف إلى الحضر، وهو ما يعكس الدور الوظيفي للطاقة الشمسية كحل تنموي ملائم للمناطق الأقل خدمة، ويسلط الضوء على أهميتها في دعم التنمية المكانية المتوازنة وتقليل الفجوة بين أنماط الاستيطان المختلفة.

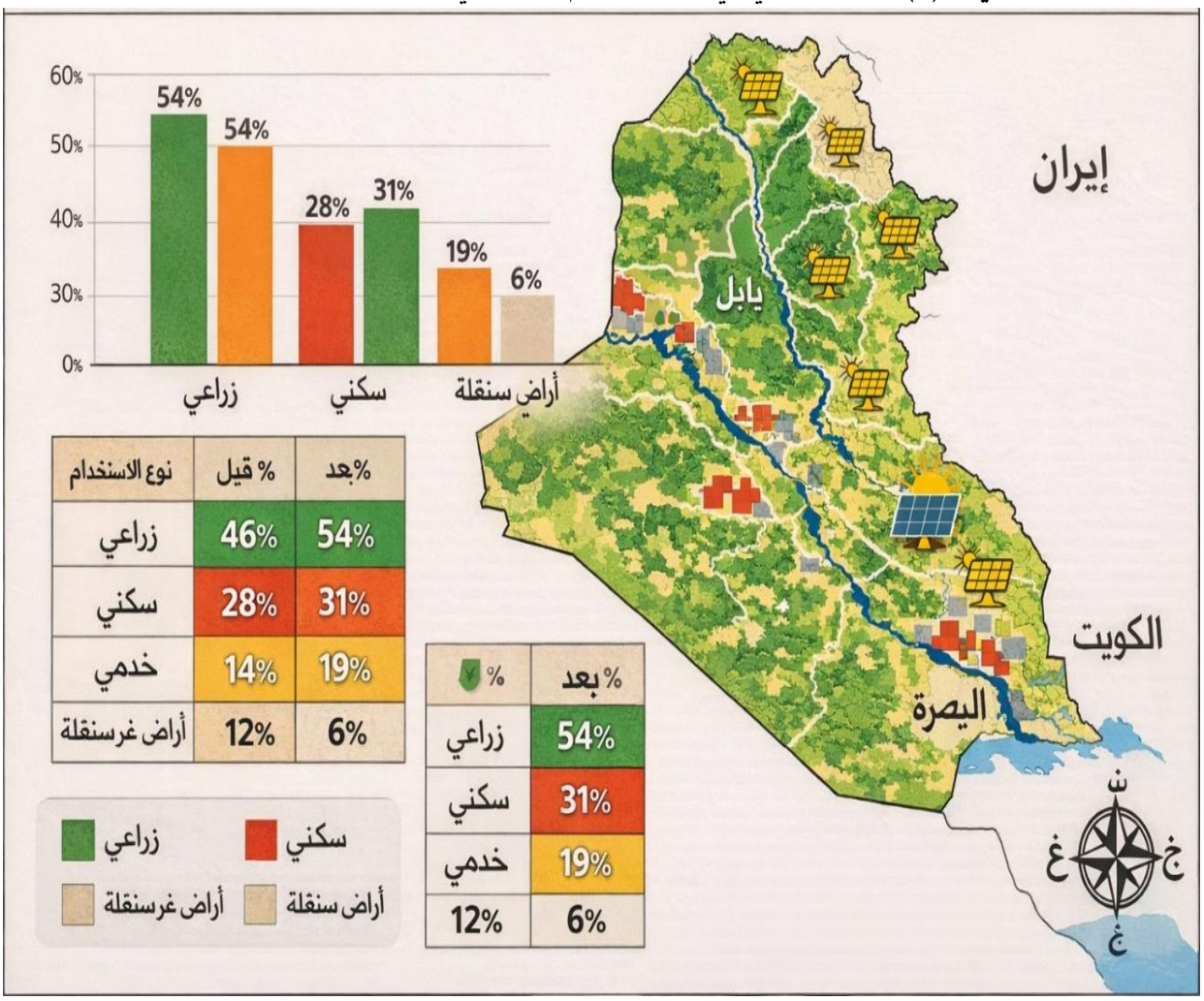
ثالثًا: نتائج أثر الطاقة الشمسية على استخدامات الأرض

بيّنت النتائج حدوث تغيرات ملموسة في أنماط استخدام الأرض، حيث توسعت الاستعمالات الإنتاجية (الزراعية والخدمية) في المناطق التي توفرت فيها الطاقة الشمسية، مقابل تراجع نسبي للأراضي المتروكة أو ضعيفة الاستثمار، مما يعكس دور الطاقة المتجددة في رفع الكفاءة الوظيفية للأرض.

جدول (٩): التغير في أنماط استخدام الأرض قبل وبعد إدخال الطاقة الشمسية

نوع الاستخدام	قبل%	بعد%
زراعي	46	54
سكني	28	31
خدمي	19	14
أراضٍ غير مستغلة	12	6

الخريطة (٤) :التغير المكاني في أنماط استخدام الأرض في مناطق الدراسة.



يوضح جدول (٩) وخريطة (٤) التغير في أنماط استخدام الأرض قبل وبعد إدخال مشاريع الطاقة الشمسية في المناطق الريفية والشبه حضرية، حيث تكشف النتائج عن تحولات مكانية واضحة في الوظائف الأرضية، بما يعكس الدور التنموي للطاقة الشمسية في إعادة توجيه الاستعمالات نحو أنماط أكثر إنتاجية واستدامة.يُلاحظ ارتفاع نسبة الاستخدام الزراعي من (٤٦٪) قبل إدخال الطاقة الشمسية إلى (٥٤٪) بعد تطبيقها، وهو ما يشير إلى الدور المحوري للطاقة الشمسية في دعم النشاط الزراعي، ولا سيما في تشغيل منظومات الري، وتخزين المحاصيل، وتقليل كلف التشغيل. وقد أسهم هذا التحسن في تعزيز استثمار الأراضي الزراعية وزيادة كفاءتها الإنتاجية، مما انعكس إيجابًا على الأمن الغذائي المحلي.كما ارتفعت نسبة الاستخدام السكني من (٢٨٪) إلى (٣١٪)، ويُفسَّر ذلك بتحسن مستوى الخدمات الأساسية، ولا سيما الطاقة، الأمر الذي شجع على الاستقرار السكاني والحد من الهجرة، إضافة إلى توسع البناء السكني في المناطق التي أصبحت أكثر جاذبية للعيش والعمل.أما الاستخدام الخدمي، فقد شهد

زيادة ملحوظة من (١٤٪) إلى (١٩٪)، ويعكس ذلك نمو الأنشطة الخدمية المرتبطة بالطاقة الشمسية، مثل الورش الصغيرة، والمخازن، والخدمات الزراعية والتجارية، مما ساعد على تنويع القاعدة الوظيفية للأرض وتعزيز الدور الاقتصادي للمستوطنات المحلية.في المقابل، انخفضت نسبة الأراضي غير المستغلة من (١٢٪) إلى (٦٪)، وهو مؤشر إيجابي يعكس تحسن كفاءة استخدام الأرض وتقليل الهدر المكاني، نتيجة توفير مصدر طاقة مستدام أسهم في إدخال هذه الأراضي ضمن دائرة الاستثمار الزراعي أو الخدمي.وبوجه عام، تؤكد نتائج الجدول أن إدخال الطاقة الشمسية أسهم في إحداث تحولات مكانية إيجابية في أنماط استخدام الأرض، من خلال تعزيز الاستعمالات الإنتاجية وتقليص المساحات غير المستغلة، بما يدعم مبادئ التنمية المكانية المستدامة ويحقق توازنًا وظيفيًا أفضل للأرض في المناطق الريفية والشبه حضرية.

رابعًا: نتائج التحليل المكاني للنشاط الاقتصادي المحلي

أظهرت النتائج أن الطاقة الشمسية أسهمت في تنشيط الاقتصاد المحلي، ولا سيما في الأنشطة الزراعية والصناعات الريفية الصغيرة، من خلال تقليل كلفة الإنتاج وتحسين استمرارية العمل، الأمر الذي أدى إلى تنويع القاعدة الاقتصادية في المناطق الريفية والشبه حضرية.

جدول (١٠): توزيع الأنشطة الاقتصادية المستفيدة من الطاقة الشمسية

نوع النشاط	عدد المواقع	نسبة التأثير %
زراعي	124	44
صناعي صغير	68	24
خدمي	52	19
تجاري	36	13

الخريطة (٥) :التوزيع المكاني للأنشطة الاقتصادية المرتبطة بالطاقة الشمسية.

يوضح جدول (١٠) وخريطة ٥ توزيع الأنشطة الاقتصادية المستفيدة من الطاقة الشمسية في المناطق الريفية والشبه حضرية، حيث يعكس تباين عدد المواقع ونسب التأثير اختلاف درجة الاعتماد على الطاقة الشمسية باختلاف نوع النشاط الاقتصادي، ومدى حاجته إلى مصدر طاقة مستقر ومنخفض الكلفة.

يتصدر النشاط الزراعي المرتبة الأولى بعدد (١٢٤) موقعًا وبنسبة تأثير بلغت (٤٤٪)، وهو ما يؤكد الأهمية البالغة للطاقة الشمسية في دعم القطاع الزراعي، ولا سيما في تشغيل مضخات الري، وأنظمة السقي الحديثة، وخزن المحاصيل. وقد أسهم ذلك في تقليل الاعتماد على الوقود التقليدي، وخفض كلف الإنتاج، وزيادة كفاءة العمل الزراعي، مما انعكس إيجابًا على الإنتاجية والدخل الريفي.ويأتي النشاط الصناعي الصغير في المرتبة الثانية بعدد (٦٨) موقعًا وبنسبة (٢٤٪)، وتشمل هذه الأنشطة الورش الحرفية، والصناعات الغذائية الريفية، ومشاغل التصنيع البسيطة. ويُظهر هذا التوزيع دور الطاقة الشمسية في دعم الصناعات المحلية، من خلال توفير طاقة مستقرة تسهم في استمرارية الإنتاج وتحسين جودة المنتجات وتقليل التكاليف التشغيلية.أما النشاط الخدمي، فقد سجل (٥٢) موقعًا وبنسبة تأثير بلغت (١٩٪)، ويعكس ذلك استفادة المرافق الخدمية مثل المخازن، والمراكز الصحية الصغيرة، والخدمات التعليمية، من الطاقة الشمسية في تحسين مستوى الخدمة واستمراريتها، ولا سيما في المناطق التي تعاني من انقطاعات متكررة في التيار الكهربائي.في حين سجل النشاط التجاري أدنى نسبة تأثير بلغت (١٣٪) بعدد (٣٦) موقعًا، ويُعزى ذلك إلى تمركز معظم الأنشطة التجارية في المناطق الحضرية أو القريبة من المراكز المدينية التي تتوفر فيها الشبكة الكهربائية التقليدية بصورة أفضل، مما يقلل من الحاجة الملحّة لاعتماد الطاقة الشمسية مقارنة بالأنشطة الزراعية والصناعية الريفية.وبصورة عامة، يبرز الجدول أن الطاقة الشمسية تؤدي دورًا محوريًا في دعم الأنشطة الاقتصادية الإنتاجية، ولا سيما الزراعية والصناعات الصغيرة، بما يسهم في تنويع القاعدة الاقتصادية للمناطق الريفية والشبه حضرية، ويعزز التنمية المحلية المستدامة ويحد من الفوارق الاقتصادية المكانية.

خامسًا: نتائج الاستقرار السكاني والهجرة المكانية

تشير النتائج إلى وجود علاقة عكسية بين مستوى توفر الطاقة الشمسية ومعدلات الهجرة السالبة، إذ أسهم تحسن الخدمات الطاقوية في تعزيز الاستقرار السكاني وتقليل النزوح نحو المدن الكبرى، ولا سيما بين فئة الشباب العاملين في الأنشطة الإنتاجية.

جدول (١١): العلاقة بين الطاقة الشمسية والهجرة السكانية

مستوى توفر الطاقة	معدل الهجرة	اتجاه الاستقرار
مرتفع	منخفض	مرتفع
متوسط	متوسط	متوسط
منخفض	مرتفع	ضعيف

الخريطة (٦) :أنماط الهجرة والاستقرار السكاني في مناطق انتشار الطاقة الشمسية.

يوضح جدول (١١) وخريطة ٦ العلاقة بين مستوى توفر الطاقة الشمسية ومعدلات الهجرة السكانية في المناطق الريفية والشبه حضرية، حيث تكشف النتائج عن ارتباط مكاني واضح بين تحسن الخدمات الطاقوية واتجاهات الاستقرار السكاني. ويعكس هذا الجدول الدور غير المباشر للطاقة الشمسية في التأثير على السلوك السكاني والقرارات المكانية للأفراد.تشير النتائج إلى أن المناطق التي يتمتع فيها مستوى توفر الطاقة الشمسية بدرجة مرتفعة سجلت معدلات هجرة منخفضة واتجاهًا مرتفعًا نحو الاستقرار السكاني. ويُفسَّر ذلك بتحسن مستوى الخدمات الأساسية، ولا سيما الطاقة الكهربائية، مما أسهم في دعم الأنشطة الاقتصادية وتوفير فرص عمل محلية، وتقليل الدوافع التي تدفع السكان إلى الهجرة نحو المدن الكبرى.أما المناطق ذات مستوى التوفر المتوسط للطاقة الشمسية، فقد سجلت معدلات هجرة متوسطة واتجاه استقرار متوسط، ويعكس ذلك وضعًا انتقاليًا لا تزال فيه الطاقة الشمسية تلعب دورًا تكميليًا إلى جانب مصادر الطاقة التقليدية. وقد أدى هذا الوضع إلى تحسين جزئي في الظروف المعيشية دون الوصول إلى مستوى كافٍ لوقف الهجرة بصورة كاملة.في المقابل، أظهرت المناطق التي تعاني من انخفاض مستوى توفر الطاقة الشمسية معدلات هجرة مرتفعة واتجاه استقرار ضعيف، وهو ما يشير إلى استمرار المشكلات الخدمية والاقتصادية في هذه المناطق، ولا سيما ضعف استمرارية الطاقة، مما يدفع السكان، خاصة فئة الشباب، إلى البحث عن فرص أفضل في المراكز الحضرية.وبوجه عام، يؤكد هذا الجدول وجود علاقة عكسية بين مستوى توفر الطاقة الشمسية ومعدلات الهجرة السكانية، حيث يسهم تحسن البنية الطاقوية في تعزيز الاستقرار المكاني وتقليل النزوح، الأمر الذي يعزز دور الطاقة الشمسية كأداة فاعلة لتحقيق التنمية المكانية المستدامة والحد من الاختلالات السكانية بين الريف والمدينة.

سادسًا: مناقشة النتائج في ضوء التحليل المكاني

تؤكد النتائج المكانية أن الطاقة الشمسية لم تقتصر آثارها على الجانب الخدمي فحسب، بل أسهمت في إعادة تشكيل البنية المكانية للمستوطنات البشرية، من خلال دعم التوسع المنظم، وتحفيز الاستثمار المحلي، وتقليل الفجوة التنموية بين الريف والمدينة، بما يعزز مبادئ التنمية المكانية المستدامة.

جدول (١٢): مقارنة المؤشرات المكانية قبل وبعد تطبيق الطاقة الشمسية

المؤشر المكاني	قبل التطبيق	بعد التطبيق
كفاءة استعمال الأرض	منخفضة	مرتفعة
جذب الأنشطة الاقتصادية	محدود	متزايد
التوازن الحضري	ضعيف	محسّن

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

أولًا: الاستنتاجات

١. أظهرت النتائج أن إدخال الطاقة الشمسية في المناطق الريفية والشبه حضرية ساهم في تعزيز التوازن الحضري، حيث لوحظ توسع المستوطنات الشبه حضرية على أطراف المدن وتحسن في استقرار السكان المحليين، ما قلل من الضغط على المدن الكبرى.

٢. لوحظ تحول أنماط استخدام الأرض نحو النشاط الزراعي والخدمي والإنتاجي في المناطق المستفيدة من الطاقة الشمسية، مع انخفاض المساحات غير المستغلة، مما يدل على رفع كفاءة الأرض وتحقيق استدامة الاستخدام.

٣. أسهمت الطاقة الشمسية في دعم المشاريع الزراعية والصناعات الصغيرة والخدمية، ورفع مستوى الدخل المحلي وتقليل البطالة، وهو مؤشر واضح على مساهمتها في التنمية الاقتصادية المحلية.

٤. أظهرت النتائج وجود علاقة عكسية بين مستوى توفر الطاقة الشمسية ومعدلات الهجرة السالبة، حيث أسهمت الطاقة في تثبيت السكان المحليين وتقليل النزوح نحو المدن الكبرى، خاصة بين الشباب العاملين في الأنشطة الإنتاجية.

٥. يُظهر التحليل المكاني أن إدخال الطاقة الشمسية ساعد على تحسين مؤشرات التنمية المستدامة في المناطق الريفية والشبه حضرية، من خلال خفض الاعتماد على الوقود الأحفوري، وتعزيز العدالة المكانية، وتحسين استقرار الخدمات.

ثانيًا: التوصيات

١. يُوصى بتكثيف إنشاء مشاريع الطاقة الشمسية في القرى والمناطق الشبه حضرية لتعزيز الاستقرار السكاني وتحفيز التنمية الاقتصادية.

٢. يجب دمج استخدام الطاقة الشمسية في سياسات التخطيط العمراني والمكاني لضمان نمو حضري مستدام ومتوازن.

٣. نشر برامج توعوية وتدريبية حول استخدام الطاقة الشمسية وتأثيرها الإيجابي على الإنتاجية والخدمات، لرفع وعي المجتمعات المحلية.

٤. دعم المشاريع الاقتصادية الصغيرة والمتوسطة التي تعتمد على الطاقة الشمسية، بهدف تعزيز النشاط الاقتصادي المحلي وتقليل البطالة.

٥. إنشاء نظام دوري لمتابعة أداء مشاريع الطاقة الشمسية وتقييم أثرها المكاني والاقتصادي والاجتماعي، لضمان تحسين النتائج وتعميم الخبرات الناجحة.

ثالثًا: المقترحات

١. إجراء دراسات مقارنة بين محافظات الوسط والجنوب ومحافظات الشمال، لتحليل تأثير الطاقة الشمسية في سياقات جغرافية مختلفة.

٢. استخدام تقنيات حديثة مثل الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) لتحديث خرائط توزيع الطاقة الشمسية ومتابعة التغيرات المكانية بشكل دوري.

٣. دراسة العلاقة بين الطاقة المتجددة والنمو الحضري على المدى الطويل لتحديد استراتيجيات مستدامة للتوسع العمراني.

٤. استكشاف أثر إدخال أنواع أخرى من الطاقة المتجددة (كالرياح والكتلة الحيوية) على البنية المكانية والنشاط الاقتصادي في المناطق الريفية.

٥. توسيع نطاق البحث ليشمل تقييم الأثر البيئي للطاقة الشمسية على الموارد الطبيعية والزراعة لضمان التنمية المستدامة الشاملة.

المصادر

١. البلوشية، أسماء محمد سعيد (٢٠١٢) ، تحديد مواقع محطات إنشاء الخلايا الشمسية المركزة في سلطنة عمان باستخدام التحليل المتعدد المتغيرات والمنطق الضبابي في نظم المعلومات الجغرافية. رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة السلطان قابوس، كلية الآداب والعلوم الاجتماعية.

٢. الجلبي، عماد أحمد محمد (٢٠٢٣) ، النمذجة الجيومورفية لتقييم المظهر الأرضي في منطقة تلكيف باستخدام التقانات المكانية. أطروحة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة تكريت، كلية التربية للعلوم الإنسانية.

٣. الركابي، حامد سفيح عجرش (٢٠٢٢) ، إعداد خريطة التوقيع المكاني لمزارع الطاقة الكهروشمسية في محافظة ذي قار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. مجلة آداب ذي قار، العدد (٣٨).

٤. الساعدي، مثال طلب فرج (٢٠٢٠) ، تقييم إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في محافظة بغداد ودورها في تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة الكهربائية. رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة بغداد، كلية الآداب.

٥. الطراونة، سلطان، والصرايرة، محمد، والرزي، متعب (٢٠١٥) ، دراسة استبيانية لاستخدام الطاقة الشمسية وطاقة الرياح في توليد الكهرباء في الكويت. الطاقة الشمسية والتنمية المستدامة.

٦. المقرحي، محمد (٢٠٢٠) ، استخدام التحليل المكاني بنظم المعلومات الجغرافية لإدارة الطاقة المتجددة في ليبيا بتحديد أفضل المواقع (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح). المؤتمر الدولي الرابع للتقنيات الجيومكانية (جيوتك ٤)، طرابلس، ليبيا.

٧. ورّاق، إقبال محمد (٢٠٠٥) ، استخدامات الطاقة الشمسية بولاية شمال كردفان. رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد الدراسات البيئية،

8. Boyle, G. (2012). *Renewable Energy: Power for a Sustainable Future*. Oxford University Press, pp. 3–5.
9. FAO. (2017). *Renewable Energy for Rural Development*. Food and Agriculture Organization, Rome, p. 54.
10. Glasson, J., Chadwick, A., & Smith, I. (2010). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. Routledge,
11. Glasson, J., Chadwick, A., & Smith, I. (2010). *Introduction to Environmental Impact Assessment*. Routledge,
12. Hall, P. (2014). *Cities of Tomorrow: An Intellectual History of Urban Planning and Design in the Twentieth Century*. Wiley-Blackwell, p. 91.
13. Knox, P., & McCarthy, L. (2012). *Urbanization: An Introduction to Urban Geography*. Pearson, p. 134.
14. Lambin, E. F., & Geist, H. J. (2006). *Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes and Global Impacts*. Springer, p. 102.
15. Rodrigue, J-P. (2020). *The Geography of Transport Systems*. Routledge, p. 218.
16. UNDP. (2020). *Human Development Report 2020: The Next Frontier – Human Development and the Anthropocene*. United Nations Development Programme, p. 95.
17. UNEP. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. United Nations Environment Programme, p. 88.
18. UN-Habitat. (2016). *World Cities Report 2016: Urbanization and Development*. United Nations Human Settlements Programme, p. 67.