تحليل الخرائط الإستنتاجيه لانتخاب أفضل المواقع لإقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق

أ.م.دعمار عبد الرحيم حسين المندلاوي
جامعة البصرة-كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

الملخص

ان التطور الحاصل في علم الحاسوب بجانبية المادي (hardware) والبرامجي (software) قد انعكس بشكل كبير على علم الخرائط شكلا ومضموما الامر الذي اعطى دفعا متصاعدا للولوج في المشاكل والمعوقات التي تقف في سبيل تطور البلدان والمجتمعات المنشود ومن هذه المشكلات المعقدة مشكلة نقص الطاقة الكهربائية في العراق التي باتت تأرق صانعي القرار والمجتمع على حدٍ سواء .

انَّ الفكرة الأساسية في انتاج خرائط استنتاجية (استخلاصية) للعناصر المناخية ذات العلاقة في محافظات جنوب العراق بأسلوب التطابق الخرائطي المعقد قائمة على بناء أنموذج ملائمة مكاني (Suitability Model) لتلك العوامل اعتمادا على الادوات المتوفرة ضمن بيئة (Arc Toolbox) الخاصة بالتحليل المكاني (3D Analyst Tools) المتفرعة من برنامج الـ(Arc GIS 10.2.1) .

جاءت الدراسة معتمدة على ثلاث اصناف طبقا لمستويات العلاقة الناتجة عن تفاعل العناصر المناخية ذات العلاقة بالبحث و الممثلة في محافظات جنوب العراق وتبين ان عنصر الاشعاع الشمسي هو المسيطر على باقي العناصر المناخية واتضح كذلك ان افضل المواقع لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية والذي تمثل بصنف العلاقة القوية كان على شكل نطاق امتد من محافظة ميسان في اجزاءها الشمالية والوسطى واجزاء من شمال محافظة ذي قار والشريط الغربي لمحافظة المثنى وبنسبه بلغت (١٩.٢%) من اجمالي مساحة المحافظات مجتمعة والبالغة (١٠٠٠٧١.٥ كم٢) وامتد الى الجنوب من نطاق الصنف الاول نطاق العلاقة المتوسطة بامتداد مشابة للصنف الاول بامتداد اوسع في محافظة المثنى واجزاء من جنوب غرب محافظة البصرة وبنسبة (٤٩.٧%) من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة فيما جاء نطاق الصنف الثالث (العلاقة الضعيفة) بامتداد طولي شمالي غربي – جنوبي شرقي غطى معظم محافظة البصرة وذي قار وبنسبة بلغت (٣١.١%) من المساحة الكلية لمحافظات جنوب العراق المشمولة بالدراسة وبالتالي فان شمال محافظة ميسان ومحافظة ذي قار ومعظم اجزاء محافظة المثنى هي مناطق جيدة لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق .

Abstract

The development of computer science on the side of hardware and software has been greatly reflected in the science of maps in form and content, which has given rise to an escalating push into the problems and obstacles that stand in the way of development of the countries and communities desired. Iraq, which has become a nightmare for decision makers and society alike.

The basic idea in producing computational maps of the relevant climatic elements in the southern governorates of Iraq using the complex mapping method is based on the construction of a suitability model based on the tools available in the Arc Analysis Toolkit (3D Analyst) Tools, which is part of the Arc GIS 10.2.1 program.

The study was based on three categories according to the levels of the relationship resulting from the interaction of climate elements related to the research and represented in the southern provinces of Iraq and found that the element of solar radiation is dominant over the rest of the climatic elements and it turned out that the best sites for the establishment of solar projects (19.2%) of the total area of the governorates combined, amounting to (100071.5 km 2) and extended to the south of the scope The scope of the medium relationship was spread over the first category with a wider extension in Al Muthanna province and parts of the south west of Basrah governorate (49.7%) than the total area of the study area. And by (31.1%) m Total Area of Southern GovernoratesSo that the north of Maysan province and the province of Dhi Qar and most parts of Muthanna province are good areas for the establishment of solar energy projects in southern Iraq.

العدد ٤ج – المجلد ٤٤ – السنة ٢٠١٩

مجلة أبحاث البصرة للعلوم الإنسانية

المقدمة

ان انشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية بالاعتماد على الشمس يعد حلا واقعيا وفعالا على الامد الطويل واستراتيجية ناجحة نحو طريق التنمية المستدامة المنشودة في العراق كونها تلبي الطلب المتزايد على الطاقة الكهربائية محليا وعالميا وتقلل الاعتماد على مصادر الطاقة التقليدية إضافة الى كونه استغلال امثل لما وهبته الطبيعة للعراق من ساعات شمسية طويلة في اغلب ايام السنة .

ان الامكانات الكبيرة والمرونة العالية التي يوفرها اسلوب التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) وما ينتج عنة من خرائط استنتاجية للعناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع الدراسة (زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض) تعطي حلا علميا دقيقا لاختيار موقع مثالي لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق ذو جدوى اقتصادية حقيقية ومدروسة .

اولا : الاطار النظري :

١-مشكلة الدراسة : صيغت مشكلة الدراسة بالنحو التالي : هل بالامكان تحديد وانتخاب افضل المواقع لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق بالاعتماد على الخرائط الاستنتاجية المشتقة من

التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) للعناصر المناخية زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض الشهرية والسنوية .

٢- فرضية الدراسة : يفترض الباحث بان للتطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) والخرائط الاستنتاجية امكانية كبيرة وقدرة عالية في تحديد وانتخاب افضل المواقع وانجحها لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق اعتمادا على زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض .

٣- أهمية الدراسة : تتلخص اهمية الدراسة في النقاط التالية

١- الاتجاة العالمي نحو تنويع وتجديد مصادر الطاقة وخاصة المتجددة منها وعلى راسها الطاقة الشمسية وصولا للتنمية المستدامة لدول العالم .

٢- الامكانات الهائلة التي يتمتع بها العراق بشكل عام والجنوب بشكل خاص بكمية الاشعاع الشمسي اليومي وفي اغلب اشهر السنة .

٣- الامكانات الكبيرة والمرونة العالية التي يوفرها اسلوب التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) وما ينتج عنة من خرائط استنتاجية للعناصر المناخية ذات العلاقة (زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض) وبالتالي تحديد افضل المواقع واحسنها لاقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق .

٤- هدف الدراسة : تسليط الضوء للاهمية الكبيرة لاسلوب التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) وما ينتج عنة من خرائط استنتاجية كوسيلة علمية تطبيقية يمكن من خلالها اقتراح مجموعة من الحلول العملية الناجحة و الناجعة للمشاكل والصعاب التي تواجه التقدم العلمي والتقني والصناعي في العراق والتي تعد خطوات حقيقية نحو التنمية المستدامة المنشودة.

٥- حدود الدراسة : والتي اشتملت على

١ – الحدود المكانية : تشمل الدراسة المحافظات الواقعة جنوب العراق وهي البصرة وذي قار وميسان والمثنى والتي تمتد فلكياً بين دائرتي عرض("45 ′03 °29 و"23 ′56 °32) شمالاً ، وبين قوسي طول ("45 ′48 °43 و"31 ′37 °48) شرقاً، يحدها إدارياً من الشمال والشمال الغربي محافظات واسط والقادسية ومن الغرب محافظة النجف والمملكة العربية السعودية ومن الجنوب الخليج العربي ودولة الكويت ومن الشرق الجمهورية الاسلامية الايرانية ، تتألف منطقة الدراسة من اربع محافظات بلغت مساحها الاجمالية (١٠٠٠٧١.٥كم٢)[١] ، لتشكل نسبة (٢٢.٨%) من مساحة العراق الكلية والبالغة (٤٤٠.٠٠٠ كم٢) ، الخريطة (١) .

٢ – الحدود الزمانية : اعتمدت البيانات المناخية للمدة (١٩٨٧– ٢٠١٧)

٣ – الحدود الموضوعية : اقتصرت الدراسة على تمثيل العناصر المناخية متمثلة على زاوية سقوط

[١] جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٠٧، تموز، ٢٠٠٨، جدول (١/١)، ص٩.

الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض ومطابقتها زمانيا ومكانيا .

٦- البيانات المناخية : تم الاعتماد على بيانات المحطات المناخية الرئيسية في محافظات منطقة الدراسة وهي محطة (الحي) في محافظة واسط ومحطة (الديوانية) في محافظة (القادسية) ومحطة (العمارة) في محافظة (ميسان) ومحطة (السماوة) و(البصية) في محافظة (المثنى) ومحطة (الناصرية) في محافظة (ذي قار) ومحطة (المطار) في محافظة (البصرة) ، الخريطة (٢) لتحقيق أكبر دقة ممكنة في بناء قاعدة البيانات الجغرافية ومن ثم تمثيلها مساحياً في خرائط العناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع الدراسة وللمدة (١٩٨٧-٢٠١٧) .

٧- منهجية الدراسة : اتبع المنهج التحليلي الكمي الذي يهتم بعرض البيانات بهيئة مجدولة رقمية كانت أم وصفية، مكانية أم زمانية، والتي تشكل قاعدة بيانات مبنية على أساس التحليل الرقمي لبيانات المحطات المناخية واستنباط المعلومات منها بنظم المعلومات الجغرافية.

اعتمد الباحث على اسلوب التحليل المكاني الالي (Spatial Analyst) بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وتمثيل المخرجات على شكل خرائط وجداول تبين مقدار التفاعل بين العناصر في حيز المكان .

٨- البرامج المستخدمة في الدراسة : عتمد الباحث في اعداد دراسته على برنامج نظم المعلومات الجغرافية (ARCgis _V.10.2.1) وهو يعد من أهم برامج نظم المعلومات الجغرافية وهو من إنتاج شركة اسري (ESRI) الأمريكية التابعة لمعهد أبحاث أنظمة البيئة(Environmental System Research Institute). يوفر البرنامج مجموعة كبيرة من الأدوات الفعالة التي تساعد على فهم البيانات وإجراء العمليات الحسابية والمنطقية وبناء قاعدة للبيانات الجغرافية بدقة عالية ، حيث تم الاستعانة بأدوات البرنامج الرئيسية (Arc Catalog) ، و (Arc Map) فضلا عن صندوق الأدوات (Arc Toolbox) في بناء قاعدة البيانات الجغرافية لمحطات منطقة الدراسة وللعناصر المناخية ذات العلاقة ومن ثم إنتاج خرائط تلك العناصر فضلا عن إجراء عمليات التطابق باستخدام أدوات التحليل المكاني (Spatial Analyst Tools) ، فضلاً عن عمليات الإخراج النهائي (Layout) للخرائط الاستنتاجية النهائية .

ثانيا : آلية العمل: تضمنت آلية العمل عدة خطوات متتالية وعلى النحو التالي :

١- بناء قاعدة بيانات جغرافية (DATA BASE) لبيانات المحطات المناخية في منطقة الدراسة لشهري تموز وكانون الاول* للعناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع الدراسة ، والتي شملت على زاوية سقوط الاشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي للشمس وكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لسطح الارض ، لاحظ صورة (١) .

* اعتمد الباحث على شهري تموز وكانون الأول لوصول التسجيلات للعناصر المناخية المدروسة للذروة في هذين الشهرين حسب البيانات المثبته في جداول البحث .

٢- انتاج خرائط موضوعية بطريقة الاقاليم النوعية للعناصر المناخية المدروسة في بيئة (Arc Toolbox) وبثلاث مستويات فقط** لاحظ صورة (٢) وكالتالي :

3D Analyst Tools ⟵ Raster Interpolation ⟵ Spline

٣- اعادة تصنيف* مستويات (نطاقات) الخرائط المنتجة في الخطوة السابقة باعطائها اوزان نسبية بقيم رقمية لتسهيل عملية التطابق ، لاحظ صورة (٣) .

٤- انتاج الخرائط الاستنتاجية من التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية) من خلال الخطوات التالية لاحظ صورة (٤)

Spatial Analyst Tools ⟵ Map Algebra ⟵ Raster calculator

ثالثا : المناقشة والنتائج :

توضح خريطة المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي لشهر تموز ان قيمة الفئة (اقل من ٧٨.٥)ْ قد بلغت ٢٩.٢% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة والبالغة (١٠٠٠٧١.٥كم٢) ومتدت على شكل نطاق شبة طولي شغل معظم اجزاء محافظة ميسان وذي قار ، لاحظ خريطة (٣) وجدول (١) ، فيما بلغت الفئة (٧٨.٦-٧٩)ْ نسبة ٣٢.٨% ومتدت على شكل نطاق غربي – شرقي وشغل الاجزاء الشمالية من محافظة البصرة والمثنى ، فيما كانت مساحة الفئة (٧٩.١ فاكثر) ٣٨% من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة وبامتداد مشابه للنطاق السابق جنوبا اذ شغل الاجزاء الجنوبية من نفس المحافظتين ، اما في شهر كانون الاول فقد كان التشابة كبير في النسب التي شغلتها انطقة الفئات الثلاث مع تشابة الى حدٍ كبير في امتداد تلك الانطقة لاحظ خريطة (٤) إذ شغل نطاق الفئة (اقل من ٣٤)ْ مساحة ٣٠.٩% متركزا في شمال منطقة الدراسة اذ شغل النصف الغربي من محافظة ميسان ومعظم اجزاء محافظة ذي قار والجزء الشمالي من محافظة المثنى ، فيما شغل نطاق الفئة (٣٤.١-٣٥)ْ مساحة ٣١.٧% وبامتداد جنوبي من النطاق السابق اذ شغل النصف الشرقي من محافظة ميسان وشمال محافظة البصرة والقسم الاوسط من محافظة المثنى وجزء صغير في جنوب محافظة ذي قار، اما نطاق فئة (٣٥.١ فاكثر)ْ فقد بلغ مساحة ٣٧.٤% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وبامتداد جنوبي من النطاق السابق اذ شغل النصف الجنوبي من محافظتي البصرة والمثنى ، اما نطاقات المعدل السنوي لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي فمن ملاحظة خريطة (٥) يتضح ان نطاق الفئة (اقل من ٥٦)ْ شغل مساحة ٢٢.٩% وتركز في الاجزاء الغربية من منطقة الدراسة اذ شغل الاجزاء الغربية من محافظة ذي قار والاجزاء الشمالية من محافظة المثنى والى الشرق منه شغل نطاق الفئة (٥٦.١-٥٩)ْ

** اعتمد الباحث على ثلاث فئات لتصنيف نوع العلاقة بين العناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع البحث والتي سوف تستخدم لاحقا في عمليات التطابق وهي (ضعيفة ومتوسطة وقوية) وذلك لزيادة القوة الادراكية لقارئ الخريطة وتقليل التشويش الحاصل فيما لو زادت تلك الفئات عن ثلاث .

* يقصد بالاوزان اعطاء قيمة رقمية يفضل أن تكون نسبة مئوية للطبقات حسب اهميتها وتأثيرها على ظاهرة التصحر في المحافظة عند اجراء عملية احتساب الملاءمة المكانية على ان تكون بمجموعها (١٠٠%) وقد كانت الاوزان المعطاة حسب فئة الطبقة حيث كانت للضعيفة (١٠%) وللمتوسطة (٣٠%) وللقوية (٦٠%)

وبمساحة بلغت نسبتها ٤٣.٦% وبامتداد شمالي شرقي – جنوبي غربي اذ شغل كل اجزاء محافظة ميسان واغلب اجزاء محافظة ذي قار والجزء الاوسط من محافظة المثنى وجزء صغير من شمال محافظة البصرة فيما جاء نطاق الفئة (٥٩.١ فاكثر) بامتداد مشابة للنطاق السابق في الاجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة اذ شغل معظم اجزاء محافظة البصرة والجزء الجنوبي الشرقي من محافظة المثنى وبنسبة ٣٣.٥% .

جدول (١) اسم الخريطة وقيم الفئات والمساحة التي تشغلها في منطقة الدراسة

اسم الخريطة	الفئة	المساحة النسبية من منطقة الدراسة
المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) لشهر تموز في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٧٨.٥	٢٩.٢
	٧٨.٦- ٧٩	٣٢.٨
	٧٩.١ فأكثر	٣٨
المعدل الشهري لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) لشهر كانون الاول في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٣٤	٣٠.٩
	٣٤.١- ٣٥	٣١.٧
	٣٥.١ فأكثر	٣٧.٤
المعدل السنوي لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي (درجة) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٥٦	٢٢.٩
	٥٦.١- ٥٩	٤٣.٦
	٥٩.١ فاكثر	٣٣.٥
المعدل الشهري لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) لشهر تموز للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ١١.١	٢٦.٧
	١١.٢- ١١.٦	٣٢.٨
	١١.٧ فأكثر	٤٠.٥
المعدل الشهري لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) لشهر كانون الاول للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٦.٢	١٧.٦
	٦.٣ - ٦.٦	٣٨.٦
	٦.٧ فاكثر	٤٣.٨
المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلي (ساعة/يوم) للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٨.٧	٢٧.٣
	٨.٨- ٨.٩	٤١.٨
	٩ فاكثر	٣٠.٩
المعدل الشهري لكمية الاشعاع الشمسي (ملي/واط/سم٢) لشهر تموز في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٦٧٠	٢٣.٥
	٦٧١- ٧٥١	٢٥.٣
	٧٥٢ فاكثر	٥١.٢
المعدل الشهري لكمية الاشعاع الشمسي (ملي/واط/سم٢) لشهر كانون الاول في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٢٨٧	٤٥.١
	٢٨٨- ٣١٠	٤١.٨
	٣١١ فاكثر	١٣.١
المعدل السنوي لكمية الاشعاع الشمسي (ملي/واط/سم٢) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	اقل من ٤٩٠	٢١.٥
	٤٩١- ٥١٢	٤٩.١
	٥١٣ فاكثر	٢٩.٤

المصدر : بالاعتماد على الملاحق (٢و٣و٤)

من خلال خريطة (٦) الممثلة لمعدل ساعات السطوع الفعلي خلال شهر تموز يتبين ان نطاق الفئة (اقل من ١١.١) ساعة/يوم شغل مساحة ٢٦.٧% وامتد طوليا من الجنوب الى الشمال الغربي من منطقة الدراسة اذ شغل معظم اجزاء محافظة البصرة والاجزاء الجنوبية من محافظة ذي قار والجزء الشرقي من محافظة المثنى ، فيما شغل نطاق الفئة (١١.٢-١١.٦) ساعة / يوم مساحة ٣٢.٨% من مجموع مساحة منطقة الدراسة وبامتداد شمال النطاق السابق اذ شغل الجزء الشمالي من محافظة البصرة وجنوب محافظة ميسان وشمال محافظة ذي قار والقسم الاوسط من محافظة المثنى ،

فيما شغل نطاق الفئة (١١.٧ فاكثر) ساعة / يوم ٤٠.٥% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وشغلت النصف الشمالي من محافظة ميسان والقسم الغربي من محافظة المثنى ، اما في شهر كانون الاول فتشير خريطة (٧) الى ان نطاق الفئة (اقل من ٦.٢) ساعة/اليوم قد شغل مساحة ١٧.٦% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وظهر في منطقتين الاولى في جنوب محافظة البصرة والثاني غطى معظم اقسام محافظة ميسان اما نطاق الفئة (٦.٣-٦.٦) ساعة/يوم فقد شغل مساحة ٣٨.٦% وشغل معظم اراضي محافظة البصرة وذي قار والاجزاء الشرقية من محافظة المثنى والاجزاء الغربية من محافظة ميسان ، اما نطاق الفئة (٦.٧ فاكثر) ساعة/يوم فقد شغل معظم اجزاء محافظة المثنى وقسم من غرب محافظة ذي قار وبمساحة بلغت ٤٣.٨% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، وكان المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلي والممثل في خريطة (٨) فيلاحظ ان نطاق الفئة (اقل من ٨.٧) ساعة /يوم قد شغل مساحة ٢٧.٣% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وشمل القسم الغربي من محافظة البصرة والقسم الشرقي من محافظة المثنى واغلب اجزاء محافظة ذي قار وقسم من جنوب محافظة ميسان ، اما نطاق الفئة(٩فاكثر) فقد شغلت مساحة بلغت ٣٠.٩% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وتمثلت بمنطقتين الاولى في الاجزاء الغربية من محافظة المثنى والثانية شمال محافظة ميسان .

من خريطة (٩) الممثلة لمعدل كمية الاشعاع الشمسي لشهر تموز يتضح ان نطاق الفئة (اقل من ٦٧٠) ملي/واط/سم٢ قد شغل مساحة ٢٣.٥% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة وشمل اغلب اجزاء محافظة البصرة وذي قار وجزء من جنوب محافظة ميسان فيما شغل نطاق الفئة (٦٧١-٧٥١) ملي/واط/سم٢ مساحة ٢٥.٣% وشمل الاجزاء الوسطى من محافظة ميسان وشمال محافظة ذي قار والاجزاء الشرقية من محافظة المثنى وتوزع نطاق الفئة (٧٥٢ فاكثر) ملي/واط/سم٢ على قسمين الاول شمال محافظة ميسان والثاني اغلب اجزاء محافظة المثنى وبمساحة بلغت ٥١.٢% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، اما في شهر كانون الاول فتوضح خريطة (١٠) ان نطاق الفئة (اقل من ٢٨٧) ملي/واط/سم٢ يظهر في ثلاث محافظات هي غرب البصرة وجنوب ذي قار واغلب اجزاء محافظة المثنى وشغل مساحة ٤٥.١% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، فيما شغل نطاق الفئة (٢٨٨-٣١٠) ملي/واط/سم٢ مساحة بلغت ٤١.٨% وشملت نصف محافظة البصرة الشرقي واغلب القسم الشمالي من ذي قار و الاجزاء الغربية من محافظتي المثنى و ميسان ، في حين شغل نطاق الفئة (٣١١) ملي/واط/سم٢ مساحة ١٣.١% فقط من منطقة الدراسة وتمثل في معظم اجزاء محافظة ميسان وجزء صغير من شمال محافظة البصرة ، اما المعدل السنوي لكمية الاشعاع الشمسي الممثل في خريطة (١١) فشغل نطاق الفئة (اقل من ٤٩٠) ملي/واط/سم٢ مساحة ٢١.٥% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة واحتل اغلب اجزاء محافظة البصرة وذي قار ، فيما شغل نطاق الفئة (٤٩١-٥١٢) ملي/واط/سم٢ الاجزاء الجنوبية من محافظة ميسان واجزاء في شمال محافظة ذي قار واغلب اجزاء محافظة المثنى وبنسبة بلغت ٤٩.١% ، اما نطاق الفئة (٥١٣ فاكثر) ملي/واط/سم٢ فقد سجل مساحة ٢٩.٤% من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة وشغل اجزاء واسعة من محافظة ميسان وجزء شمالي

من محافظة ذي قار وشريط ممتد على الحدود الغربية لمحافظة المثنى .

يلاحظ من خريطة (١٢) ان التوزيع الجغرافي لانطقة الملائمة المكانية لعلاقة العناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع الدراسة في شهر تموز قد شغلت تقريبا نفس الاقسام التي شغلتها انطقة كمية الاشعاع الشمسي الواصلة في شهر تموز اذ يلاحظ بان نطاق العلاقة (ضعيف) قد شغل مساحة ٢٣.٨% ، لاحظ جدول (٢) ، وشمل اغلب اجزاء محافظة البصرة وذي قار وجزء من جنوب محافظة ميسان ، فيما شغل نطاق العلاقة (متوسطة) مساحة ٢٥% وشمل الاجزاء الوسطى من محافظة ميسان وشمال محافظة ذي قار وغربها والاجزاء الشرقية من محافظة المثنى وتوزع نطاق العلاقة (قوية) على قسمين الاول شمال محافظة ميسان والثاني اغلب اجزاء محافظة المثنى وبمساحة بلغت ٥١.٢% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، وهذا يدل على ان عنصر الاشعاع الشمسي هو العنصر المؤثر والمسيطر على باقي العناصر في شهر تموز في منطقة الدراسة . كذلك تظهر خريطة (١٣) سيطرة عنصر الاشعاع الشمسي الواصل في شهر كانون الاول على باقي العناصر ذات العلاقة بموضوع البحث اذ يظهر نطاق العلاقة (ضعيفة) في ثلاث محافظات هي غرب البصرة وجنوب ذي قار واغلب اجزاء محافظة المثنى وشغل مساحة ٤٥.٧% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة ، فيما شغل نطاق العلاقة (متوسطة) مساحة بلغت ٤١.٨% وشملت نصف محافظة البصرة الشرقي واغلب القسم الشمالي

جدول (٢)

عنوان الخريطة ونوع الملائمة المكانية و نسبة الوزن المعطى (%) ونسبة المساحة (%) في منطقة الدراسة

عنوان الخريطة الاستنتاجية	نوع الملائمة المكانية (التطابق) على أساس قيم العنصر المناخي	نسبة الوزن المعطى	النسبية المئوية من مساحة منطقة الدراسة
الملائمة المكانية لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي وكمية الإشعاع الشمسي لشهر تموز في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	**ضعيفة**	**%١٠**	**٢٣.٨**
	متوسطة	**%٣٠**	**٢٥**
	قوية	**%٦٠**	**٥١.٢**
الملائمة المكانية لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي وكمية الإشعاع الشمسي لشهر كانون الاول في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	**ضعيفة**	**%١٠**	**٤٥.٧**
	متوسطة	**%٣٠**	**٤١.٨**
	قوية	**%٦٠**	**١٢.٥**
الملائمة المكانية لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي وكمية الإشعاع الشمسي المعدل السنوي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	**ضعيفة**	**%١٠**	**٣١.١**
	متوسطة	**%٣٠**	**٤٩.٧**
	قوية	**%٦٠**	**١٩.٢**
الملائمة المكانية لزاوية سقوط الإشعاع الشمسي وساعات السطوع الفعلي وكمية الإشعاع الشمسي لشهر تموز وكانون الاول و المعدل السنوي في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)	**ضعيفة**	**%١٠**	**٣١.١**
	متوسطة	**%٣٠**	**٤٩.٧**
	قوية	**%٦٠**	**١٩.٢**

المصدر : بالاعتماد على الخرائط (٣و٤و٥و٦و٧و٨و٩و١٠و١١)

من ذي قار و الأجزاء الغربية من محافظتي المثنى و ميسان ، في حين شغل نطاق العلاقة (قوية) مساحة ١٢.٥% فقط من منطقة الدراسة وتمثل في معظم اجزاء محافظة ميسان وجزء صغير من شمال محافظة البصرة .

ونفس الحال ينطبق على خريطة (١٤) الممثلة لانطقة الملائمة المكانية للعناصر المناخية ذات العلاقة بموضوع البحث اذ سيطر عنصر الإشعاع الشمسي على باقي العناصر المناخية وجاءت

الخريطة مشابهة الى حدٍ ما لتوزيع الانطقة الثلاث للعلاقة المكانية بين تلك العناصر اذ شغل نطاق العلاقة (ضعيفة) مساحة ٣١.١% من المساحة الكلية لمنطقة الدراسة واحتل اغلب اجزاء محافظة البصرة وذي قار واجزاء صغيرة من محافظتي ميسان والمثنى ، فيما شغل نطاق العلاقة (متوسطة) الاجزاء الجنوبية من محافظة ميسان واجزاء في شمال محافظة ذي قار واغلب اجزاء محافظة المثنى وبنسبة بلغت ٤٩.٧% ، اما نطاق العلاقة (قوية) فقد سجل مساحة ١٩.٢% من المساحة الاجمالية لمنطقة الدراسة وشغل اجزاء واسعة من شمالي محافظة ميسان وجزء شمالي صغير من محافظة ذي قار وشريط ممتد على الحدود الغربية لمحافظة المثنى .

واخيرا عند مطابقة الخرائط (١٢) و (١٣) و (١٤) للعناصر المناخية ذات العلاقة في اشهر تموز وكانون الاول فضلا عن المعدل السنوي نلاحظ بان الخريطة الناتجة عن هذا التطابق اظهرت سيطرة عنصر الاشعاع الشمسي وسيادتة على باقي العناصر الممثلة في الخرائط الداخلة في التطابق وهي مشابهه تماما للخريطة (١٤) من حيث التوزيع الجغرافي لانطقة العلاقة المكانية ونسب المساحة التي تغطيها على الخريطة ، لاحظ خريطة (١٥) وجدول (٢) .

من كل ما تقدم يتضح بان عنصر الاشعاع الشمسي هو المسيطر على باقي العناصر المناخية وان افضل المواقع لانشاء مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق وبالدرجة الاولى هو الاقسام الشمالية والوسطى من محافظة ميسان واجزاء من شمال محافظة ذي قار والشريط الغربي لمحافظة المثنى اما بالدرجة الثانية فيمكن اقامة مشاريع الطاقة الشمسية في جنوب العراق في الاقسام الوسطى من محافظة ميسان والاقسام الشمالية من محافظة ذي قار ومعظم اجزاء محافظة المثنى فيما اظهرت الخريطة بان معظم اجزاء محافظتي البصرة وذي قار غير جيدة لاقامة مثل هكذا مشاريع .

رابعا : التوصيات والمقترحات : خرج الدراسة بجملة من التوصيات وهي

١- تسليط الضوء على التطور الحاصل في مضمار الدراسات الكارتوكرافيه التطبيقية ولا سيما تلك التي تعالج مشاكل المجتمع وتضع الحلول المنطقية السليمة وصولا الى تنمية مستدامة حقيقية .

٢- حث الباحثين الجغرافيين فضلا عن الكارتوكرافيين للتعمق في الدراسات التطبيقية المعالجة للمشاكل التي تواجة المجتمع العراقي وتقديم النصح والمشورة لصانعي القرار للارتقاء بمستوى الخدمات المقدمة للمجتمع والمواطن .

٣- فتح مراكز علمية متخصصة في مجال التقنيات الجغرافية الحديثة في دوائر الدولة والجامعات على حد سواء مع إمكانية إمداد الباحثين بكل ما يحتاجونه من دورات تطويرية وتدريبية في هذا المجال وتوفير الإمكانات الضرورية ذات العلاقة كالمرئيات الفضائية الحديثة عالية الدقة والبرامج بنسخها الأصلية .

خامسا : المصادر :

١- جمهورية العراق، وزارة التخطيط والتعاون الإنمائي، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، المجموعة الإحصائية السنوية ٢٠٠٧، تموز، ٢٠٠٨، جدول (١/١) .

٢- جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٧.

ملحق (١) مواقع وارتفاع المحطة المناخية الرئيسية والمحطات الضابطة المشمولة بالدراسة

الخصائص / المحطة	الموقع من دائرة العرض (درجة)	الموقع من قوس الطول (درجة)	الارتفاع (متر)
الحي	٣٢° ١٧´	٤٦° ٠٥´	١٧.٠
الديوانية	٣١° ٥٩´	٤٤° ٥٩´	٢٠.٠
العمارة	٣١° ٥١´	٤٧° ١٩´	٩.٠
السماوه	٣١° ٣٢´	٤٥° ٢٩´	٦.٠
البصية	٣٠° ١٠´	٤٦° ١٢´	١٤.٤
الناصرية	٣١° ٠٨´	٤٦° ٢٣´	٣.١
البصرة	٣٠° ٣١´	٤٧° ٤٧´	٢.٠

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٧.

ملحق (٢) المعدلات الشهرية والسنوية لزاوية سقوط الاشعاع الشمسي في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)

	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الحي	٣٦.٦	٤٤.٨	٥٦.٦	٦٧.٩	٧٦.٦	٨٠.٦	٧٨.٢	٧١.٨	٥٩.٧	٤٨.٦	٣٨.٦	٣٣.٦	٥٧.٨
الديوانية	٣٧.٠	٤٥.٢	٥٧.٠	٦٨.٤	٧٧.١	٨٠.٩	٧٨.٨	٧٢.٢	٦٠.٧	٤٩.٢	٣٩.١	٣٤.٢	٥٨.٣
العمارة	٣٧.٦	٤٥.٢	٥٦.٢	٦٨.٣	٧٧.١	٨١.٠	٧٨.٩	٧١.٤	٦٠.٦	٤٩.١	٣٨.٨	٣٥.٠	٥٨.٣
السماوه	٣٧.٨	٤٥.٦	٥٦.٤	٦٨.٤	٧٧.٦	٨١.٣	٧٩.٥	٧٢.٨	٦٢.٥	٥٠.١	٣٩.١	٣٤.١	٥٣.٨
البصية	٣٩.٠	٤٦.٧	٥٨.٢	٦٩.٧	٧٨.٧	٨٢.٥	٨٠.٠	٧٢.٩	٦٢.٠	٥٠.٥	٤٠.٤	٣٦.٥	٥٩.٨
الناصرية	٣٧.٣	٤٥.٠	٥٦.٣	٦٨.١	٧٦.٧	٨٠.٨	٧٨.٢	٧٠.٩	٦٠.٤	٤٩.٤	٣٨.٤	٣٣.٣	٥٧.٩
البصرة	٣٨.٣	٤٦.٤	٥٨.٢	٧٠.١	٧٨.٤	٨٢.٨	٨٠.٦	٧٣.٢	٦٢.٢	٥٠.١	٤٠.٢	٣٦.٢	٥٩.٧

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٧.

ملحق (٣) المعدلات الشهرية والسنوية لعدد ساعات السطوع الفعلي في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)

	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الحي	٦.٥	٧.٦	٧.٩	٨.٥	٩.٨	١١.٩	١١.٧	١١.٥	١١.٣	٨.٧	٧.٦	٦.٤	٩.٠
الديوانية	٦.٤	٧.٣	٨.٠	٨.٤	٩.٤	١١.٦	١١.٦	١١.٣	١٠.٣	٨.٥	٧.٣	٦.٥	٨.٩
العمارة	٦.١	٧.٣	٧.٦	٨.٦	٩.٣	١١.٥	١١.٨	١١.٥	١٠.٦	٨.٧	٧.٤	٦.٠	٨.٩
السماوه	٧.٢	٧.٩	٨.٢	٨.٨	٩.٦	١١.٥	١٢.١	١١.٩	١٠.١	٨.٧	٧.٩	٦.٨	٩.٢
البصية	٧.١	٧.٥	٧.٦	٨.١	٨.٧	١٠.٩	١١.٣	١٠.٩	١٠.١	٨.٥	٧.٨	٦.٦	٨.٨
الناصرية	٦.٦	٧.٤	٧.٥	٨.٣	٩.١	١٠.١	١٠.٩	١٠.٠	٩.٥	٨.٦	٧.٧	٦.٥	٨.٥
البصرة	٦.٨	٧.٧	٧.٧	٨.٧	١٠.٢	١١.٢	١١.١	١٠.٣	١٠.٤	٩.٣	٧.٦	٦.٦	٨.٩

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٧.

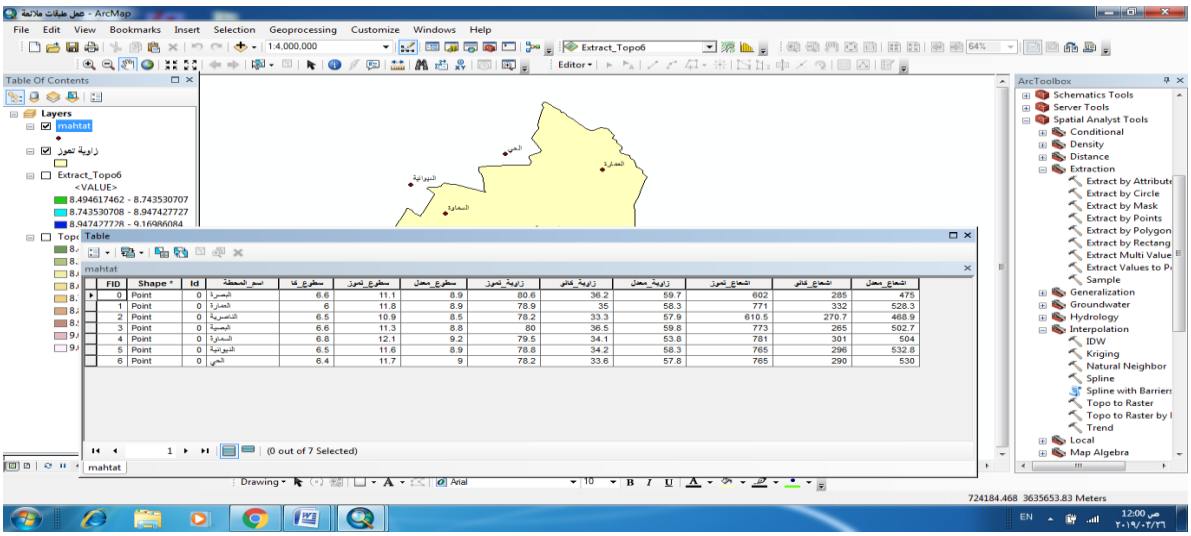
ملحق (٤) المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الإشعاع الشمسي(ملي واط/ سم٢) في محطات منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٧-٢٠١٧)

	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	ايلول	ت ١	ت٢	ك١	المعدل السنوي
الحي	٢٩٣	٣٨٢	٤٧٨	٥٨٨	٦٨٥	٧٧٣	٧٦٥	٧٠٣	٦٠٣	٤٦٧	٣٣٣	٢٩٠	٥٣٠
الديوانية	٢٩٩	٣٨٧	٤٧٨	٥٩٠	٦٨٨	٧٧٥	٧٦٥	٧٠٥	٦٠٥	٤٦٩	٣٣٧	٢٩٦	٥٣٢.٨
العمارة	٢٨٠	٢٩٦	٣٨٠	٤٧٣	٥٨٥	٦٨٠	٧٧١	٧٧٠	٧٠٣	٦٠٣	٤٦٦	٣٣٢	٥٢٨.٣
السماوه	٣٠	٣٩	٤٨٧	٥٩٨	٦٩٧	٧٨٦	٧٨١	٧٠٦	٦٠٢	٤٨٣	٣٤٩	٣٠١	٥٠٤

										٧	٤	
٥٢٠.٧	٢٦٥	٣٣٥	٤٦٤	٦١٢	٧٠١	٧٧٣	٧٦٠	٥٨٨	٥٨٠	٤٧٢	٣٩٩	٣٠٠	البصية
٤٦٨.٩	٢٧٠.٧	٣٢١.٥	٤٢٤.٤	٥٢٨.٦	٥٩٢.٢	٦١٠.٥	٦٠٤.٨	٥٩٣.٩	٥٤٥.١	٤٦٣.٥	٣٨٤	٢٨٨	الناصرية
٤٧٥	٢٨٥	٣٢٦	٤٢٧	٥٣١	٥٩٥	٦٠٢	٦١٩	٦٠٠	٥٥٨	٤٦٥	٣٩٠	٣٠٢	البصرة

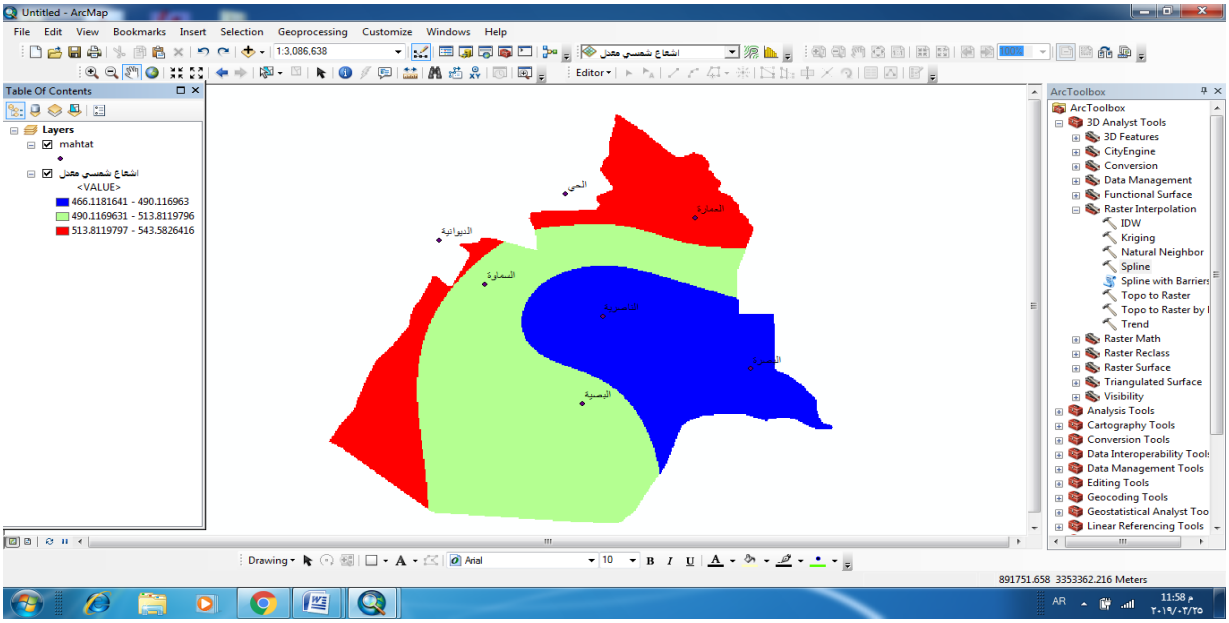
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على جمهورية العراق، وزارة العلوم والتكنولوجيا، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية، بغداد، بيانات رسمية غير منشورة، ٢٠١٧.

صورة (١) مرحلة إنشاء قاعدة بيانات جغرافية للبيانات المناخية لمحطات منطقة الدراسة



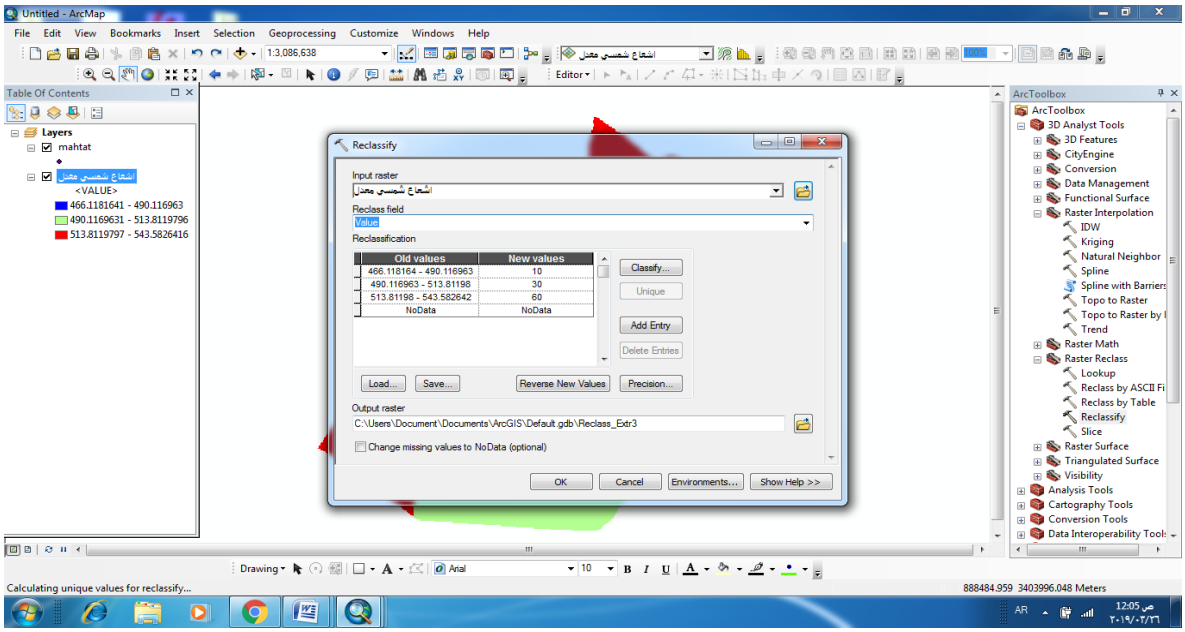
المصدر : برنامج (ARCgis _V.10.2.1)

صورة (٢) انتاج خرائط موضوعية بطريقة الاقاليم النوعية للعناصر المناخية المدروسة لمحطات منطقة الدراسة



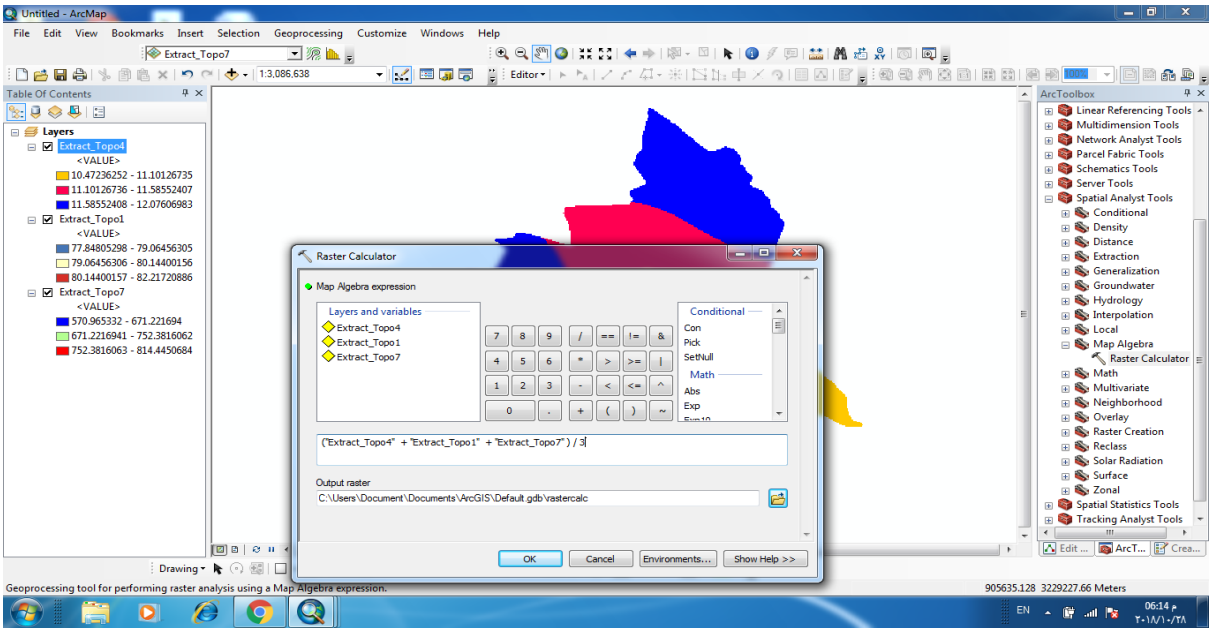
المصدر : برنامج (ARCgis _V.10.2.1)

صورة (٣) إعادة تصنيف خرائط العناصر المناخية المدروسة لمحطات منطقة الدراسة



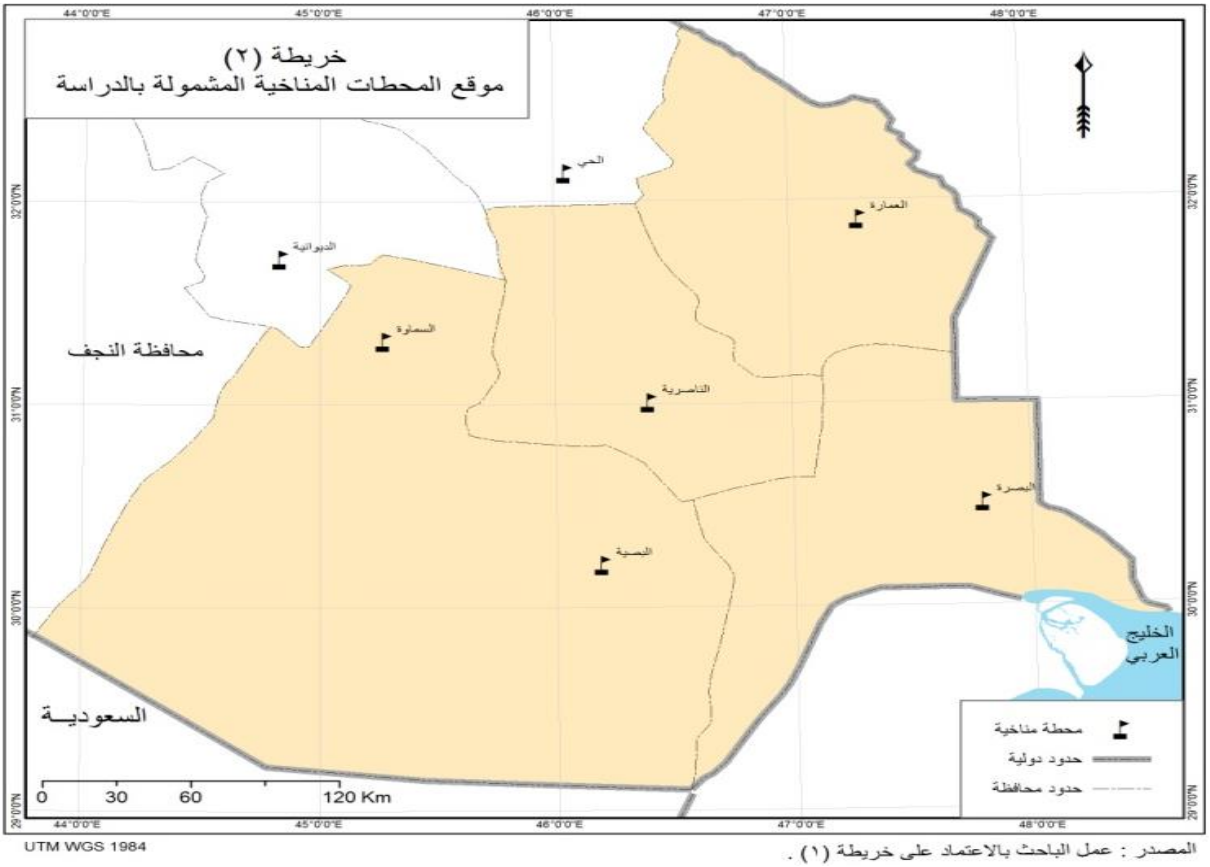
المصدر : برنامج (ARCgis _V.10.2.1)

صورة (٤) إنتاج الخرائط الاستنتاجية من التطابق الخرائطي المعقد (الملائمة المكانية)

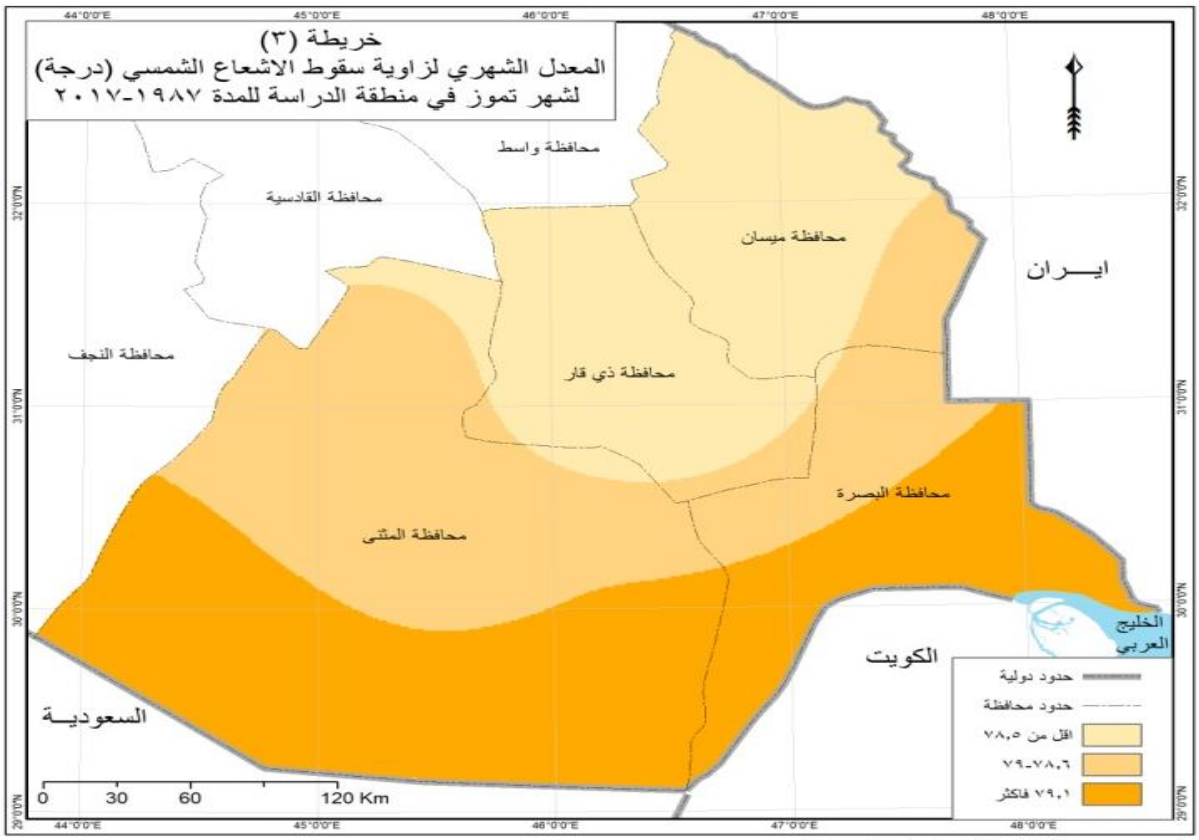


المصدر : برنامج (ARCgis _V.10.2.1)

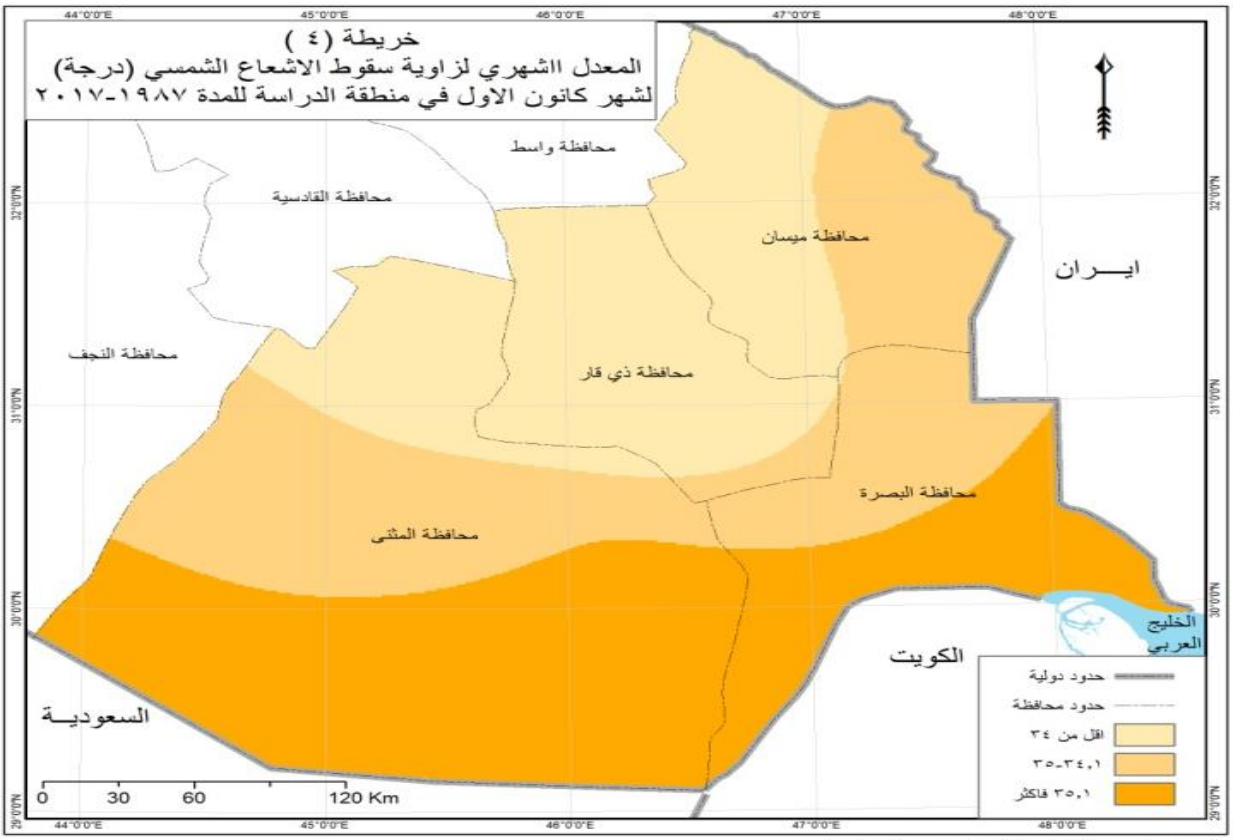
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على وزارة الموارد المائية ، مديرية المساحة العامة ، خريطة العراق الادارية ، بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ، ٢٠١٠



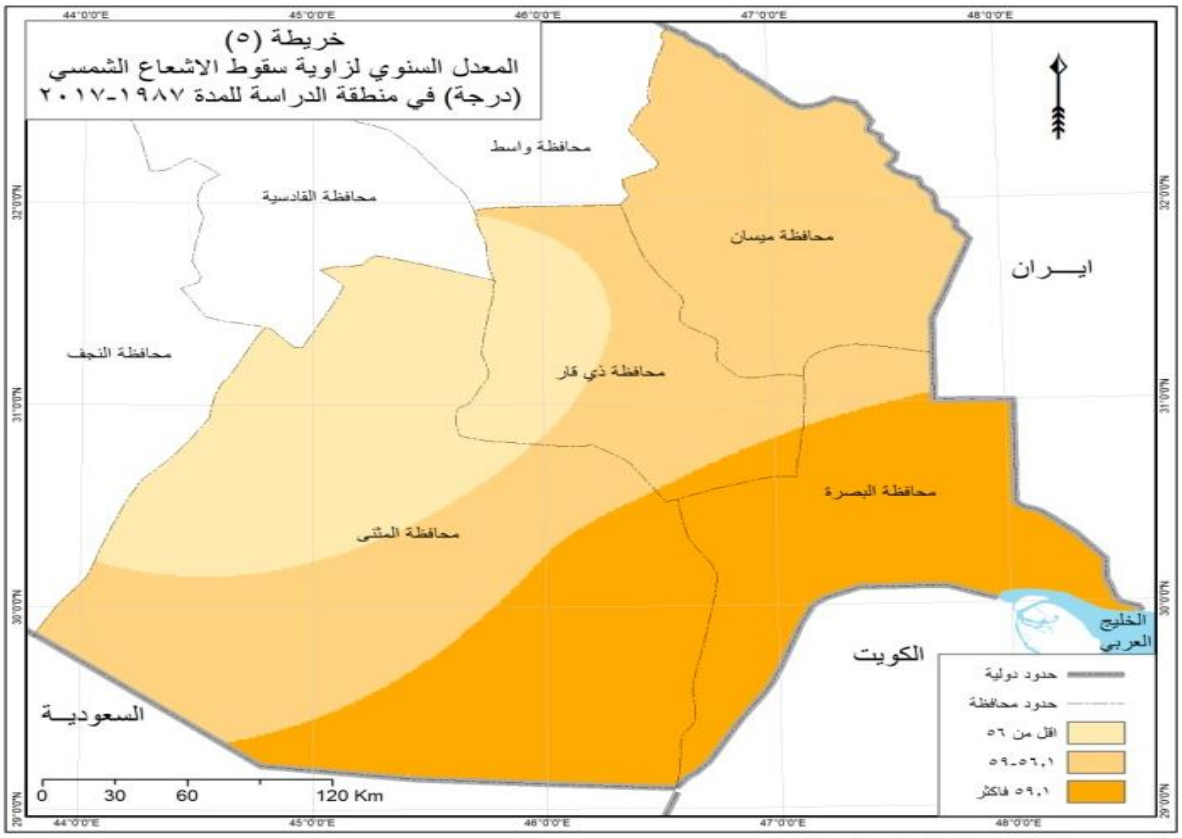
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (١) .



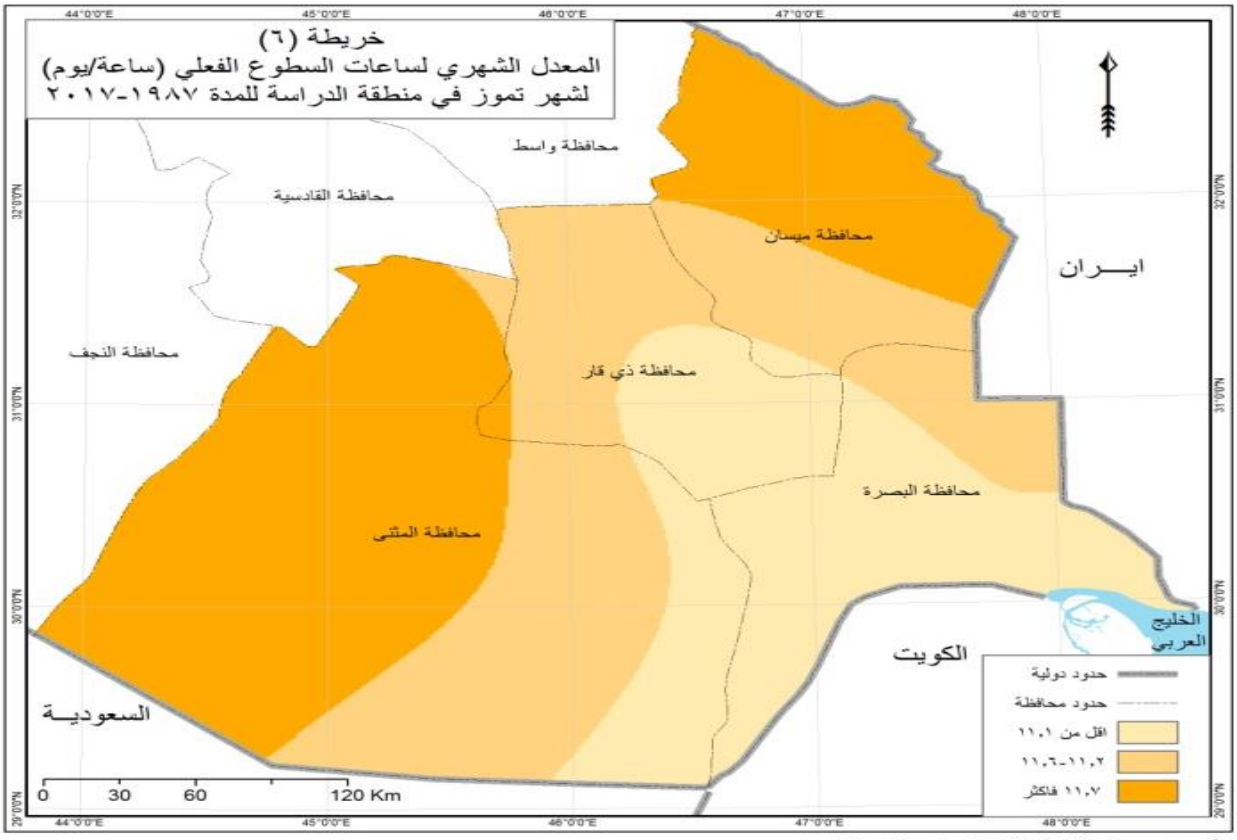
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٢) .



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٢) .

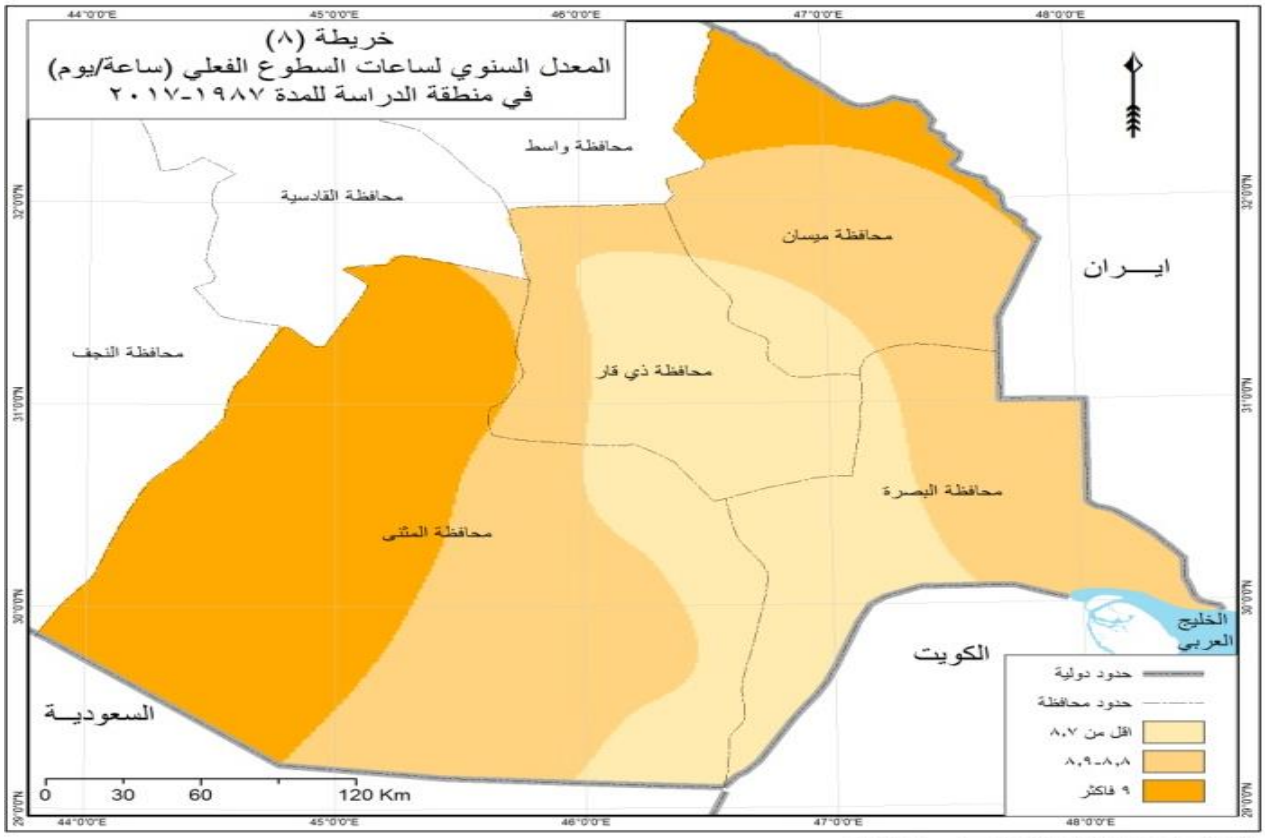


المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٢) .

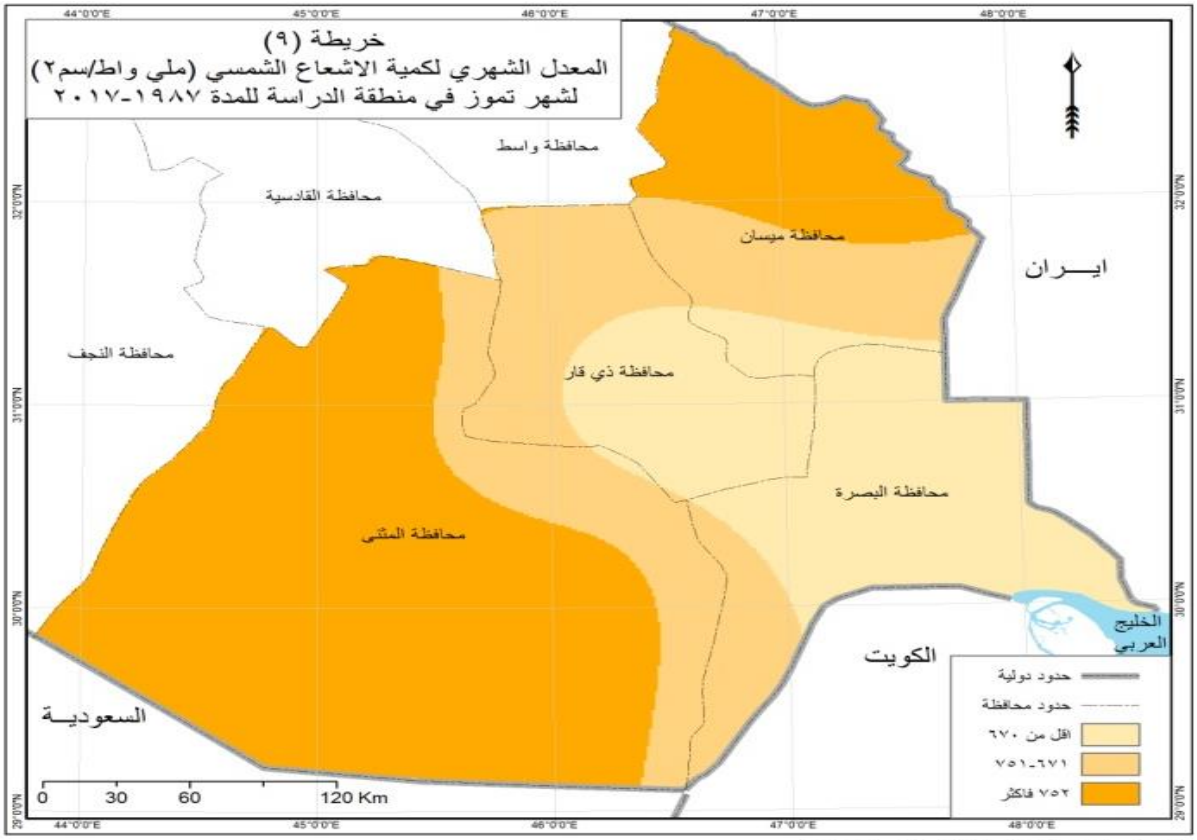


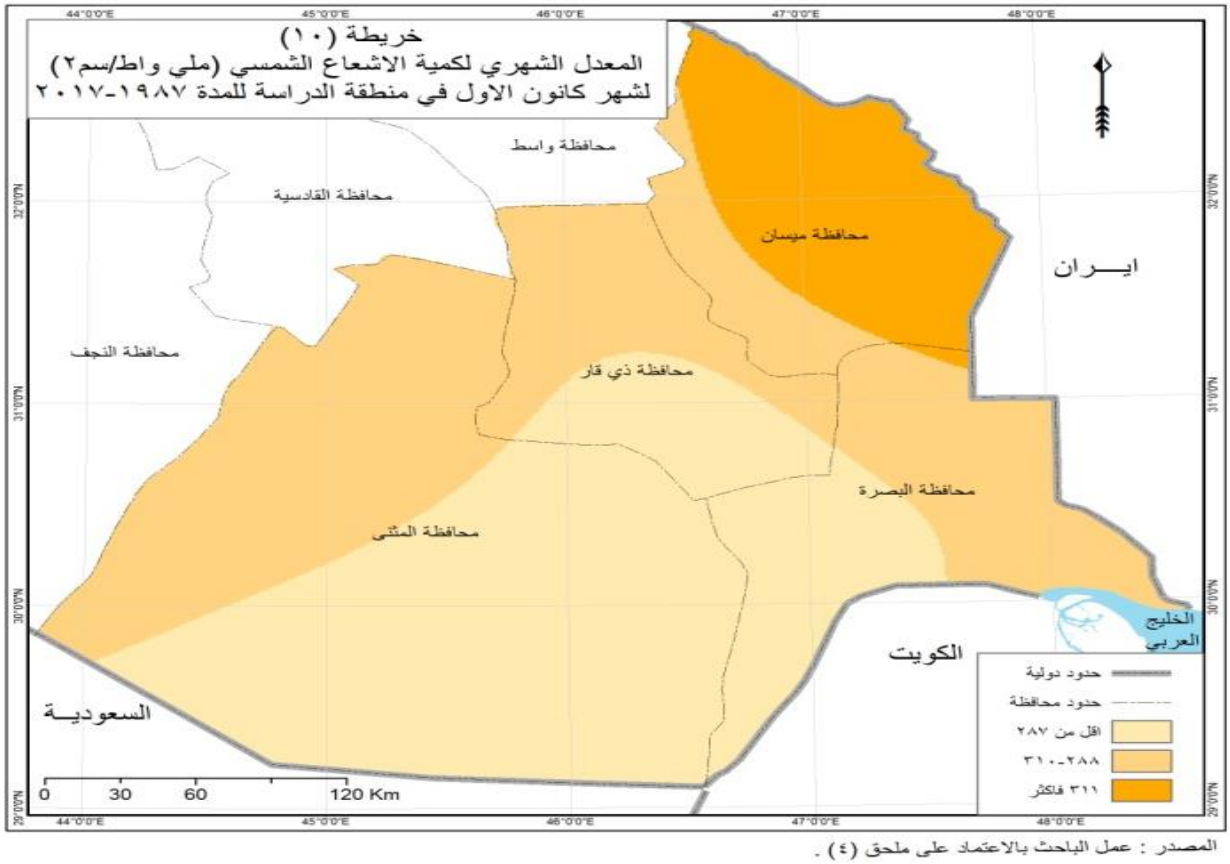
المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٣) .

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٣) .

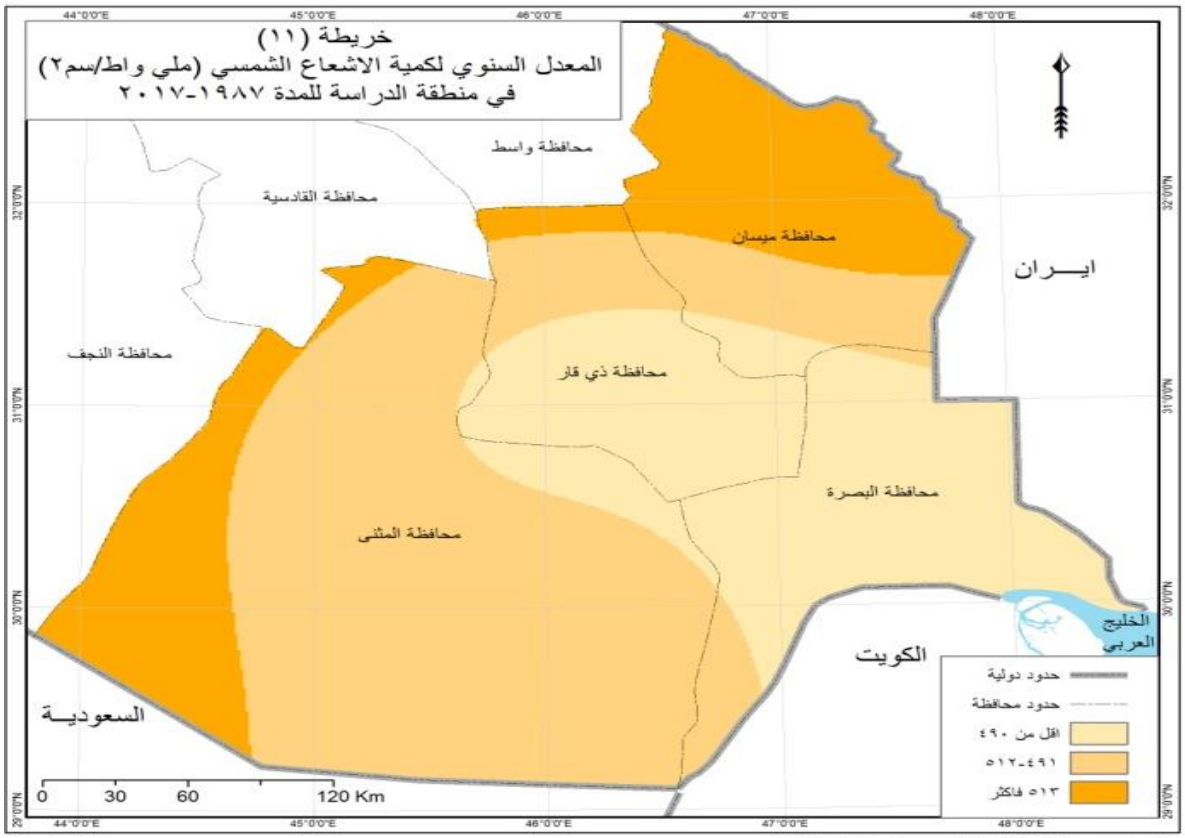


المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٣) .

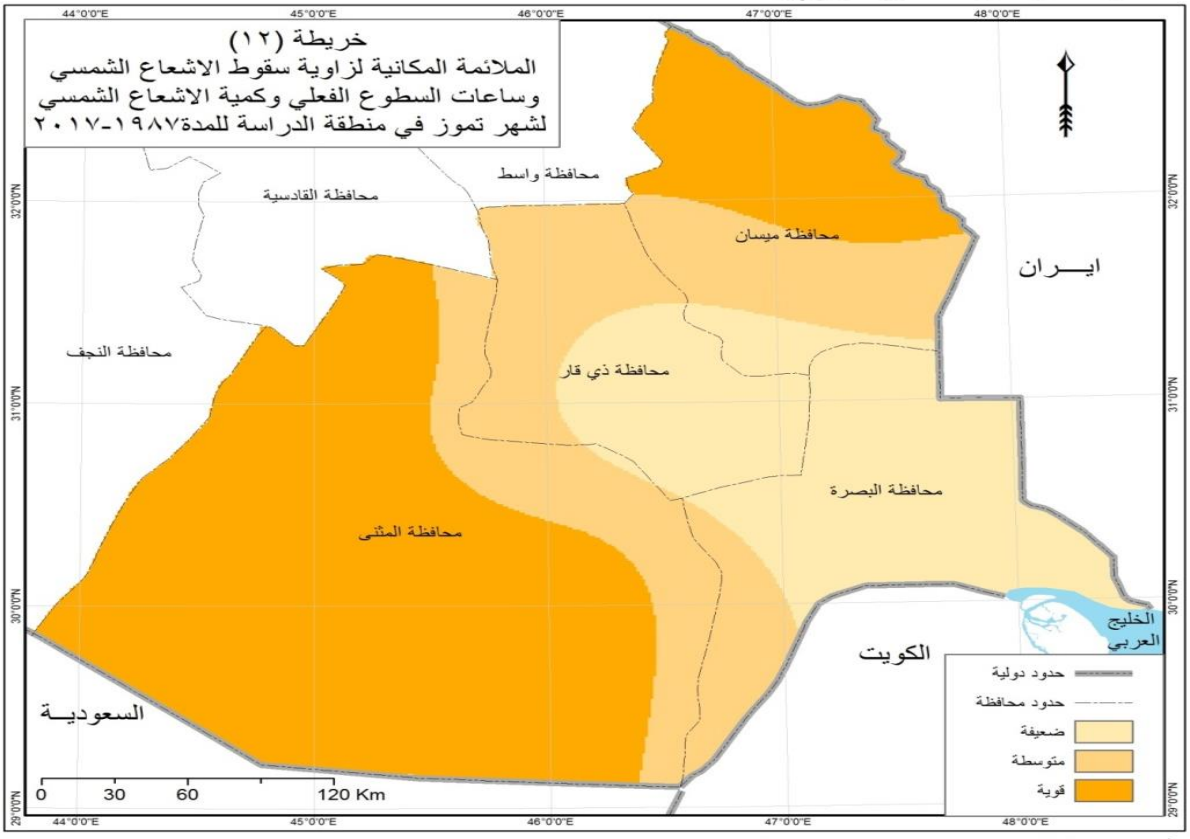




المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٤) .

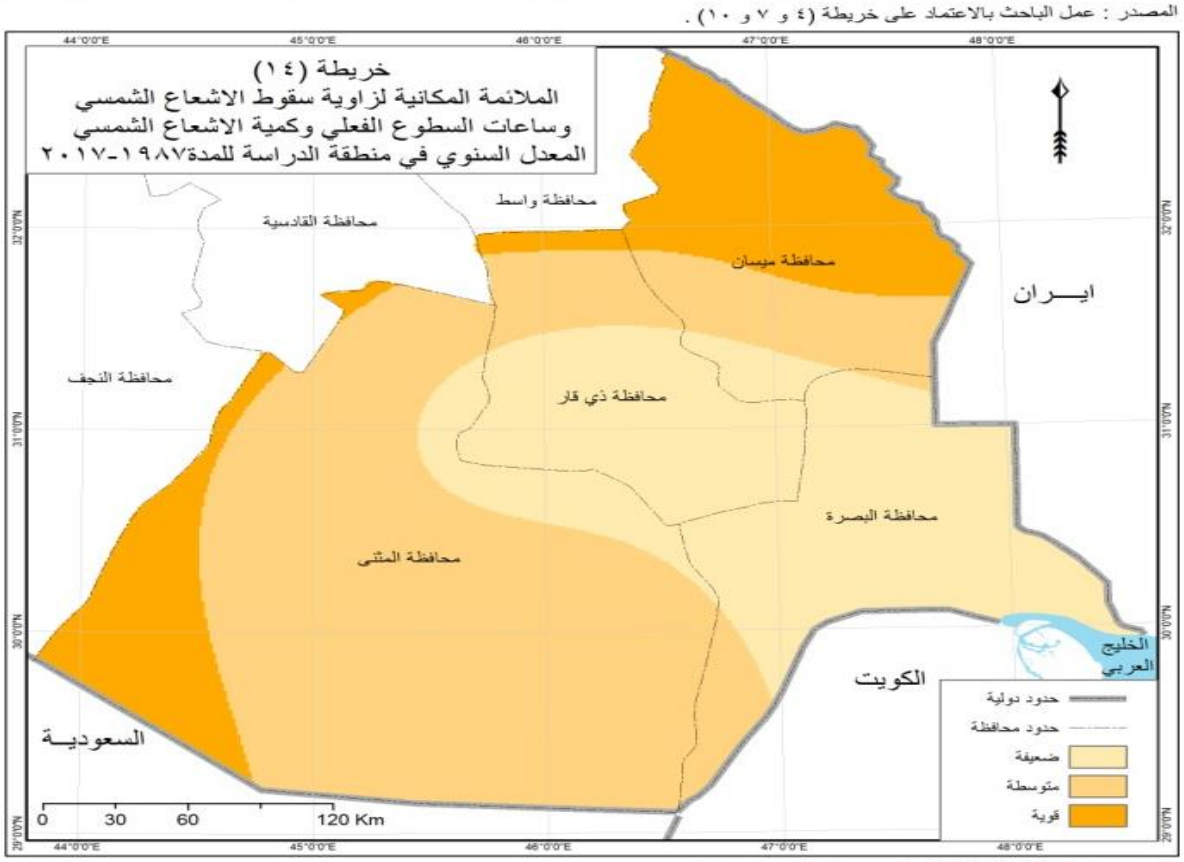


المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على ملحق (٤) .

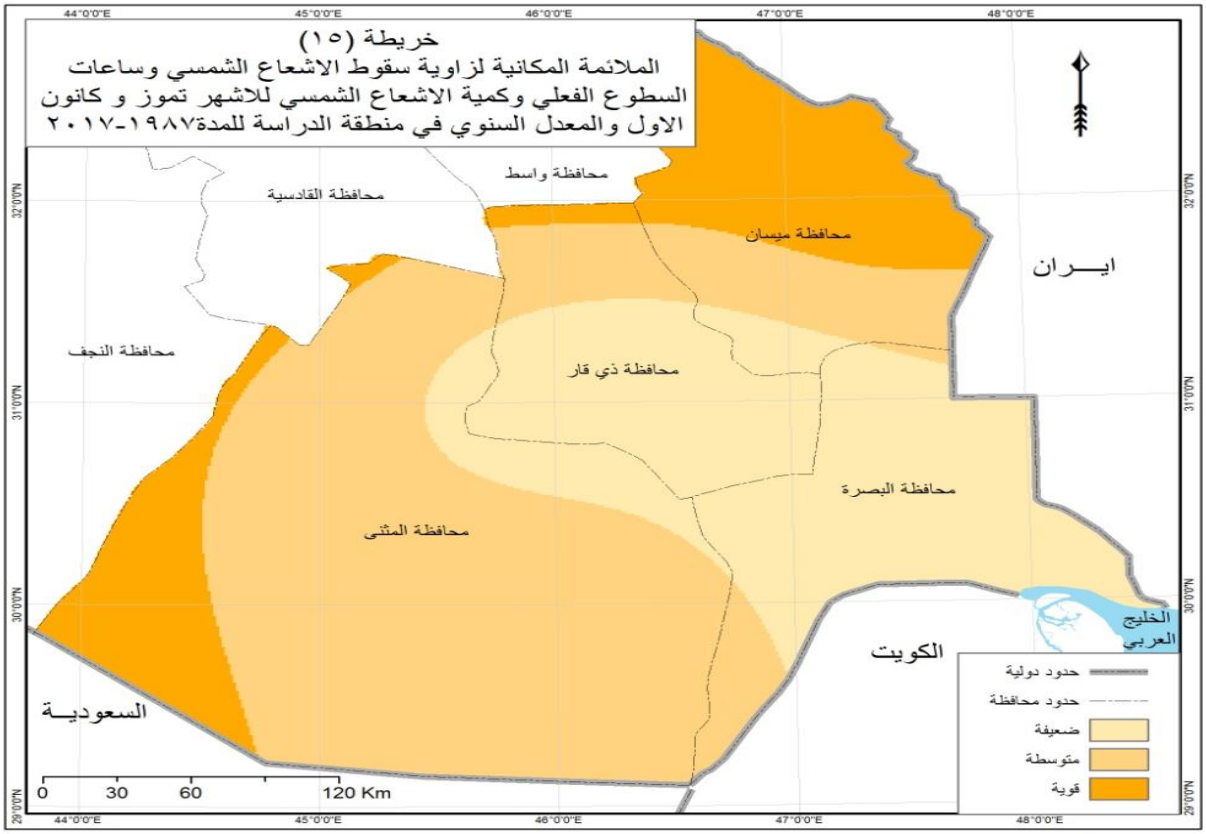


المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٣ و ٦ و ٩) .

المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٤ و ٧ و ١٠) .



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (٥ و ٨ و ١١) .



المصدر : عمل الباحث بالاعتماد على خريطة (١٢ و ١٣ و ١٤) .