



## المجلة الجغرافية العربية

تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية

تباين درجة حرارة سطح الأرض ومدى تأثير بعض المتغيرات بمدينة القاهرة ٢٠٢٢ م  
" دراسة في جغرافية البيئة الحضرية باستخدام الاستشعار من بُعد ونظم المعلومات الجغرافية "

إسماعيل علي إسماعيل محمد

قسم مسوح الموارد الطبيعية - معهد الدراسات والبحوث البيئية

جامعة مدينة السادات - مصر

كافة حقوق النشر محفوظة للجمعية الجغرافية المصرية  
وجميع الأراء الواردة في بحوث هذه السلسلة تعبر عن آراء  
أصحابها ولا تعبر بالضرورة عن وجهات نظر الجمعية الجغرافية المصرية

الترقيم الدولي الموحد للطباعة: ١١١٠ - ١٩١١

الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني: ٢٦٨٢ - ٤٧٩٥

الموقع على شبكة الانترنت: [www.egyptiangs.com](http://www.egyptiangs.com)

All rights reserved. This book is protected by copyright. No part of it may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from The Egyptian Geographical Society.

## قواعد النشر

تهدف هذه السلسلة إلى نشر البحوث الجغرافية الأصلية التي يقوم بها الجغرافيون المصريون المتخصصون، بهدف تعريف المؤسسات العلمية العالمية والعربية، بالنشاط العلمي الذي تتبناه وتتوفر عليه الجمعية الجغرافية المصرية.

وتقوم بحوث هذه "السلسلة" على الدراسات الجغرافية الميدانية، وعلى البحوث التي تهتم بطرح رؤى جديدة في مناهج البحث الجغرافي وأساليبه، كما تعنى بالبحوث النفعية في مختلف مجالات الجغرافيا التطبيقية، وهو ما يتيح للجغرافيين العرب والأجانب الإطلاع على ما تقوم به الجمعية الجغرافية المصرية التي تعد أقدم الجمعيات الجغرافية في العالم العربي، كما تعد رائدة في إجراء البحوث والدراسات الجغرافية الجادة والأصلية.

وقد تتضمن بحوث هذه "السلسلة" ملخصات مكثفة لرسائل الماجستير والدكتوراة المجازة في الجامعات المصرية والعربية وغيرها.

**ويشترط في البحوث التي تنشر ضمن هذه السلسلة مراعاة القواعد التالية:**

- تقبل للنشر في هذه السلسلة البحوث التي تتسم بالأصالة وتسهم في تقدم المعرفة الجغرافية.
- يقدم مع البحوث المكتوبة باللغة العربية ملخص (Abstract) باللغة الإنجليزية. كما يقدم مع البحوث المكتوبة بلغة أجنبية ملخص باللغة العربية.
- لا يزيد البحث عن ١٥٠ صفحة، ويجوز لمجلس الإدارة استثناء البحوث الممتازة من هذا الشرط.
- يشترط ألا يكون العمل المقدم قد سبق نشره أو قدم للنشر في أية جهة أخرى.
- يقدم البحث في صورته الأخيرة المقبولة للنشر من ثلاث نسخ مرفقاً به اسطوانة ليزر (CD) مستخدماً إحدى برمجيات معالجة النصوص مع نظام ويندوز المتوافق مع IBM، على أن تكون الكتابة بينط ١٤ ومسافة ١ بين الأسطر، وتقدم الخرائط والصور والأشكال مستقلة محفوظة في صورة JPEG أو Tiff و Resolution ٢٠٠ فأكثر.
- يفضل أن تقدم الخرائط والأشكال البيانية بالألوان بحيث لا تتجاوز مساحتها (١٢ سم عرض × ١٨ سم طول)، وإن تعذر ذلك تقدم بالأبيض والأسود وفق القواعد الكارتوجرافية.
- يكتب الباحث اسمه واسم البحث في ورقة منفصلة ويكتفى بكتابة عنوان البحث فقط على رأس البحث مراعاة لسرية التحكيم.
- يعرض البحث على اثنين من المحكمين من كبار الأساتذة في مجال التخصص، وفي حالة اختلاف رأى المحكمين، يرسل البحث إلى محكم ثالث مرجح، وبناء على تقاريرهم يمكن قبول البحث للنشر أو إعادته للباحث لإجراء التعديلات أو التصويبات الضرورية قبل نشره.
- البحوث التي تقدم للنشر لا ترد إلى مقدميها سواء نشرت أو لم تنشر.
- تحتفظ الجمعية بحقوق النشر كاملة.
- يسلم للباحث ١٠ نسخ من بحثه بعد نشره، وإذا أراد نسخاً إضافية يسدد ثمنها طبقاً لسعر البيع الذي تحدده الجمعية.

## هيئة تحرير المجلة

أ.د. محمد زكي السديمي	رئيس مجلس إدارة المجلة
أ.د. إسماعيل يوسف إسماعيل	نائب رئيس مجلس إدارة المجلة ورئيس التحرير
أ.د. مصطفى محمد البغدادى	مدير التحرير
أ.م.د. محمد إبراهيم خطاب	محرر تنفيذي
أ.م.د. كامل مصطفى كامل	محرر تنفيذي
د. محمد ربيع عبدالظاهر	محرر تنفيذي
د. رشا حسين رمضان	محرر تنفيذي

## مجلس إدارة الجمعية الجغرافية المصرية

أ.د. محمد زكي السديمي	رئيس مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبد الله علام عبده علام	نائب رئيس مجلس إدارة الجمعية
أ.د. إسماعيل يوسف إسماعيل	أمين عام الجمعية
أ.د. مسعد السيد أحمد بحيري	أمين صندوق الجمعية
أ.د. فتحي محمد أبو عيانة	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. أحمد حسن إبراهيم	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. أحمد السيد الزامل	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. شحاتة سيد أحمد طلبة	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. مصطفى محمد البغدادى	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عبد العظيم أحمد عبدالعظيم	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عمر محمد علي محمد	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. سامح إبراهيم عبدالوهاب	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عادل عبدالمنعم السعدني	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عطية محمود الطنطاوي	عضو مجلس إدارة الجمعية
أ.د. عيبر إبراهيم عبدالله	عضو مجلس إدارة الجمعية

## الهيئة الاستشارية

- أ.د. عبد الله يوسف الغنيم  
أ.د. نبيل سيد إمباي  
أ.د. فتحي عبد العزيز أبو راضي  
أ.د. فاروق كامل عز الدين  
أ.د. سعيد محمد عبده  
أ.د. محمد عبدالرحمن الشرنوبي  
أ.د. السعيد إبراهيم البدوي  
أ.د. جودة فتحي التركماني  
أ.د. كريم مصلح صالح  
أ.د. محمد نور الدين السبعاعي  
أ.د. عزة أحمد عبد الله  
أ.د. مسعد سلامة مندور  
أ.د. إبراهيم محمد علي بدوي  
أ.د. إبراهيم علي عبدالهادي غانم  
أ.د. محمد فوزي عطا  
أ.د. إملي محمد حلمي حمادة  
أ.م.د. علي الدوسري
- أستاذ الجغرافيا الطبيعية بمركز البحوث والدراسات الكويتية  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة عين شمس  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الاسكندرية  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الرقازيق  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية البنات جامعة عين شمس  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة الفيوم  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الدراسات الأفريقية العليا جامعة القاهرة  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة القاهرة  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة سوهاج  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنيا  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة بنها  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنصورة  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة دمياط  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة طنطا  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة بني سويف  
أستاذ بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة المنوفية  
أستاذ مساعد بقسم الجغرافيا - جامعة الملك سعود - السعودية

National & Kapodistrian University of Athens  
Faculty of Geology and Geoenvironment

Dr. Niki Evelpidou

## فهرس المحتويات

ص	العنوان	م
١	الملخص	
١٠-٢	المقدمة	
٣	إشكالية الدراسة وتساؤلاتها	١
٣	أهداف الدراسة	٢
٣	أهمية الدراسة	٣
٤	مناهج الدراسة	٤
٧-٤	خطوات إجراء الدراسة ومعالجة البيانات المكانية والوصفية	٥
٨-٧	بعض الدراسات السابقة	٦
١٣-١١	الموقع والتحديد الجغرافي والإداري والإمتداد الفلكي	أولاً
١٧-١٤	تحديد أنماط النسيج العمراني بأحياء مدينة القاهرة	ثانياً
٤٥-١٧	تحليل التباين في درجات حرارة سطح الأرض بمدينة القاهرة	ثالثاً
٤٧-٤٦	تحليل التباين في اتجاه واحد	رابعاً
٥٧-٤٨	الكثافات المرورية ودرجة حرارة سطح الأرض بمنطقة الدراسة	خامساً
٥٩-٥٨	النتائج والتوصيات	
٥٨	النتائج	
٥٩	التوصيات	
٦١-٦٠	ملحق الصور	
٦٥-٦٢	قائمة المراجع	
٦٦	الملخص باللغة الإنجليزية	

## فهرس الجداول

ص	العنوان	م
١٥	أنماط النسيج العمراني بأحياء مدينة القاهرة	١
١٩	التباين في درجة حرارة سطح بمدينة القاهرة ومناطقها ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٢
٢٧	تباين درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شمالي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٣
٣١	تباين درجات حرارة سطح الأرض بأحياء غربي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٤
٣٢	تابع التباين في درجات حرارة سطح الأرض بأحياء غربي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٥

٣٧	التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شرقي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٦
٣٨	تابع التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شرقي القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٧
٤٢	التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بأحياء جنوبي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٨
٤٣	تابع التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بأحياء جنوبي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م	٩
٤٧	النسبة المئوية للمساحات التى تشغلها الفئات الحرارية الخمس من إجمالي مساحة الحي، حسب تصنيف ونمط النسيج العمراني ٢٧ يوليو ٢٠٢٢م	١٠

#### فهرس الأشكال والخرائط

ص	العنوان	م
٩	الخريطة الإنسيابية لمراحل توظيف الإستشعار من بُعد بالدراسة	١
١٠	الخريطة الإنسيابية لمراحل توظيف نظم المعلومات الجغرافية بالدراسة	٢
١٢	موقع منطقة الدراسة	٣
١٣	حدود الأحياء بمدينة القاهرة	٤
١٦	شبكة شوارع حى باب الشعرية (نموذج للنسيج العمراني المتدهور)	٥
١٦	شوارع حى المرج (نموذج للنسيج العمراني الخطى أو الطولى)	٦
١٧	شبكة شوارع حى مصر الجديدة (نموذج للنسيج العمراني المخطط)	٧
٢٠	التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بمدينة القاهرة ومناطقها ٢٠٢٢م	٨
٢١	التباين فى درجة الحرارة بمنطقة شرقي القاهرة ٢٠٢٢م	٩
٢٢	التباين فى درجة الحرارة بمنطقة شمالي القاهرة ٢٠٢٢م	١٠
٢٣	التباين فى درجة الحرارة بمنطقة غربى القاهرة ٢٠٢٢م	١١
٢٤	التباين فى درجة حرارة سطح الأرض بمنطقة جنوبي القاهرة ٢٠٢٢م	١٢
٢٨	تباين درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء شمالي القاهرة ٢٠٢٢م	١٣
٢٩	ارتباط ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بكثافة شبكة الطرق والمواصلات بحى شبرا ٢٠٢٢م	١٤
٣٣	التباين فى درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء غربى القاهرة ٢٠٢٢م	١٥
٣٤	تابع التباين فى درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء غربى القاهرة ٢٠٢٢م	١٦
٣٩	التباين فى درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء شرقي القاهرة ٢٠٢٢م	١٧
٤٠	تابع التباين فى درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء شرقي القاهرة ٢٠٢٢م	١٨

٤٤	التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء جنوبي القاهرة ٢٠٢٢ م	١٩
٤٥	تابع التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء جنوبي القاهرة ٢٠٢٢ م	٢٠
٤٧	تحليل التباين في إتجاه واحد لمعرفة تأثير نمط النسيج العمراني	٢١
٥١	درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الإتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة شرقي القاهرة ٢٠٢٢ م	٢٢
٥٣	درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الإتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة شمالي القاهرة ٢٠٢٢ م	٢٣
٥٥	درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الإتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة غربي القاهرة ٢٠٢٢ م	٢٤
٥٧	درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الإتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة جنوبي القاهرة ٢٠٢٢ م	٢٥

#### فهرس الصور

ص	العنوان	م
٦٠	ارتباط ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بالفراغات بين العمران الخالية من النسيج العمراني الكثيف بحي الزاوية الحمراء	١
٦٠	ارتباط البقع الحرارية الساخنة بالمناطق المكشوفة حيث ورش وحرم سكك حديد مصر والمناطق التي يغلب عليها الهياكل الحديدية الفولاذية والمعدنية بحي شبرا	٢
٦١	الارتفاعات الملحوظة لدرجة حرارة سطح الأرض وظهور البقع الساخنة بالفراغات البينية شبة الخالية من العمران بمنطقة (الحرفيين) والأراضي الخالية حول العمران بحي منشأة ناصر	٣



## تباين درجة حرارة سطح الأرض ومدى تأثير بعض المتغيرات بمدينة القاهرة ٢٠٢٢ م دراسة في جغرافية البيئة الحضرية باستخدام الاستشعار من بُعد ونظم المعلومات الجغرافية

إسماعيل علي إسماعيل محمد<sup>(١)</sup>

### المُخلص:

تهتم الدراسة بالبيئة الحضرية والمجتمع العمراني الحضري وتُعنى الدراسة بتوظيف تقنيتي نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بُعد من أجل رصد وتحليل الاختلافات المكانية لخريطة درجات حرارة سطح الأرض، ويُقصد بـسطح الأرض إجمالي منطقة الدراسة داخل الحدود الإدارية لمدينة القاهرة ومناطقها وأحيائها بما تحويه من غطاء أرضي يشمل الأراضي الفضاء والكتلة العمرانية والغطاء النباتي والأجسام المائية... إلخ، وإبراز مدى تأثير وتفاعل بعض المتغيرات الطبيعية والبشرية، بهدف رصد وإلقاء الضوء على المناطق (الحرجة) والتي تبرز فيها مشكلة ارتفاع درجة الحرارة ويفتقر نسيجها العمراني الحضري والسكان القاطنين للراحة الحرارية، وبالتالي الخروج بدراسة (تطبيقية) تتضمن توصيات، في مجال جغرافية العمران والتخطيط العمراني الحضري تهدف إلى تحسين حالة تلك المناطق الأولى بالرعاية بمنطقة الدراسة.

(المجلة الجغرافية العربية، المجلد ٥٤، إصدار خاص، العدد ١٨٠، أغسطس ٢٠٢٣ م، ص ١-٦٦)

الكلمات الدالة: النسيج العمراني، النطاق الحراري، نظم المعلومات الجغرافية، الاستشعار من بُعد.

(١) أستاذ مساعد - جغرافيا بشرية - قسم مسوح الموارد الطبيعية - معهد الدراسات والبحوث البيئية - جامعة مدينة السادات - مدينة السادات - محافظة المنوفية - مصر.

## المقدمة:

تصل الأشعة الكهرومغناطيسية من الشمس إلى سطح الأرض فيتم امتصاصها بدرجات متفاوتة وينعكس جزء آخر بدرجات متفاوتة أيضاً إلى الفضاء تبعاً لسمات الظاهرة الطبيعية أو البشرية التي تسقط عليها الأشعة الشمسية (Sahu,2008,p.33)، حيث يؤثر تخطيط المدينة تأثيراً كبيراً على درجات الحرارة اليومية فدرجة الحرارة بداخل المدن تختلف عن الحلات الريفية المفتوحة؛ بسبب العديد من العوامل مثل ظروف الطقس، سرعة الرياح، سطوع الشمس والرطوبة وكذلك المخطط الهيكلي للمدينة مثل الكثافات البنائية والنسبة بين ارتفاعات المباني والمسافات الفاصلة بينها وكذلك مواد البناء المختلفة وألوانها وعرض الشوارع، والتلوث المتأثر بنمط التخطيط والنسيج العمراني الذي يؤثر في زيادة درجات الحرارة (سعيد، ٢٠١٦، ص ١٦-٢٠)، ودرجة حرارة سطح الأرض المعنية في الدراسة تختلف كثيراً عن درجة الحرارة التي تُذكر بالنشرات الجوية والمتعارف عليها عالمياً وهي درجة حرارة الهواء السطحي الحر الطليق الموجود على ارتفاع يتراوح ما بين ١,٢٥ إلى ٢ متر فوق سطح الأرض (الموسى، ٢٠٢٣، ص ٢٩)، ويتطلب تناول التباين في درجة حرارة سطح الأرض والنسيج العمراني الحضري التطرق لبعض المفاهيم والمصطلحات المتداولة في هذا النوع من الدراسات علي النحو التالي:

- **سطح الأرض:** يُقصد به جميع المتغيرات والظواهر الواقعة داخل نطاق الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة ويشمل ذلك الكتلة العمرانية والأراضي الشاغرة والمسطحات المائية والغطاء النباتي... وكل ظاهرة بمنطقة الدراسة تعكسها البصمة الطيفية.
- **النسيج العمراني:** يُقصد به مجموعة من الخصائص المتكررة التي تخلق (أنماطاً متميزة) من النسيج داخل الكتلة العمرانية الحضرية، أهمها: شكل شبكة الشوارع من حيث اتجاهاتها وعروضها واستقامتها والتباين في مناسبتها وأحجام المباني وارتفاعاتها، فضلاً عن العديد من الخصائص الفيزيائية المتعلقة بنوع مواد البناء للحوائط والأسطح مثل الطوب المستخدم، الخرسانة، الهياكل المعدنية (Ahn, 2008, p.7)، حيث يؤثر ذلك على ديناميات الطاقة ونسبة امتصاص النسيج العمراني للطاقة الحرارية المستمدة من الأشعة الكهرومغناطيسية (Jose, et al., 2016, p.33) وقد يحدث أن يتخلل النسيج العمراني بعض المساحات البنائية من الغطاءات الأرضية الطبيعية مثل البحيرات والمسطحات المائية التي قد توجه امتدادات العمران أو تُعيق تقدمه وهي تؤثر بدورها على درجات حرارة الكتلة المبنية.

- **الملف الحراري Thermal file**: يُقصد به ملف يتم إنشاؤه بواسطة برامج الاستشعار من بُعد من النطاق الحراري في الطيف الكهرومغناطيس و يُعبر عن التباين في درجة الحرارة بمنطقة الدراسة (Smith,2006,p.126).
- إشكالية الدراسة وتساؤلاتها:**

تهدف الدراسة إلى الإجابة عن التساؤلات الآتية:

- ماهية الصورة الحالية (وفقاً للمرئية الفضائية Sentinel2B 2022) للتباين في درجة حرارة سطح الأرض داخل الحدود الإدارية للقاهرة؟ وما مدى تأثير بعض المتغيرات الطبيعية على إحداث هذا التباين؟
- ما مدى تأثير بعض المتغيرات البشرية داخل المجتمع الحضري الذي تمثله منطقة الدراسة؟ وتحديدًا: هل يؤثر اختلاف (نمط النسيج العمراني) على التباين الحادث بدرجة حرارة سطح الأرض بخريطة منطقة الدراسة؟
- هل يؤثر (التباين في الكثافات المرورية) أوقات الذروة المرورية على التباين الحادث بدرجة حرارة سطح الأرض بخريطة منطقة الدراسة؟

#### أهداف الدراسة:

- توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية بغرض إنشاء الخرائط الرقمية للحدود الإدارية لمنطقة الدراسة وأحيائها؛ وذلك من أجل:
- معالجة وتحليل المرئيات الفضائية بهدف إنشاء ملفات تبرز التباين الحراري الحضري لمنطقة الدراسة على مستوى وحداتها الإدارية من مناطق وأحياء، من خلال توظيف برامج وتقنية الاستشعار من بُعد اعتماداً على الأبعاد الجغرافية للخرائط الرقمية السابق الإشارة إليها.
- معرفة مدى تأثير بعض المتغيرات وتحديدًا نمط النسيج العمراني والحالة المرورية على تشكيل التباين في خرائط درجات حرارة سطح الأرض بمنطقة الدراسة.
- تفسير التباين الحادث في درجات الحرارة بالنسيج العمراني الحضري، بهدف رصد المناطق الحرجة الأولى بالرعاية على مستوى الأحياء السكنية لمدينة القاهرة.

#### أهمية الدراسة:

تُرشد نتائج الدراسات الجغرافية التطبيقية، في مجال البيئة الحضرية والعمران الحضري، المعنيين بالتخطيط العمراني إلى الخروج بمخططات هيكلية مناسبة للبيئة والمناخ المحلي لمنطقة الدراسة (مدينة القاهرة داخل الحدود الإدارية الحالية) ومناطق التوسعات العمرانية الجديدة، يُراعى فيها التخطيط الجيد لسماوات شبكة الشوارع من حيث أنماطها واتجاهاتها وعروضها، والتصميم المعماري للمباني

المناسب للمناطق الحارة وتوفير المناطق الخضراء والمفتوحة والعديد من الخصائص العمرانية التي تُسهم في تحقيق الراحة الحرارية للسكان.

### مناهج الدراسة:

- **منهج شمولية الواقع الجغرافي:** بأقسامه الثلاثة التي تشمل توزيع جميع الظواهر ووصفها وتصنيفها والذي يتضمن الربط بين المتغيرات بمنطقة الدراسة والتحليل والتفسير ثم التنبؤ والتخطيط والتقويم (خير، ٢٠٠٠، ص ص ٣١ - ٣٨).
- **منهج التحليل الجغرافي أو المكاني:** من خلال تحليل وتفسير البيانات الكمية (الجدولية الوصفية) بقاعدة البيانات الجغرافية التي تم الحصول عليها من الملفات الحرارية المستمدة من المرئيات الفضائية والخرائط الورقية؛ مما يؤدي إلى الخروج بنتائج تُبرز الاختلافات المكانية في المجتمع الحضري وتفسير التفاعل بين المتغيرات وتسلط الضوء على المناطق الحرجة التي تتفاقم فيها المشكلات (الكناني، الجابري، ٢٠١٢، ص ٢٤٤).
- **المنهج التأثيري أو السببي:** ويتم توظيفه في التعرف على العلاقة بين الظواهر الجغرافية وتحديد دور العوامل الجغرافية المختلفة (مصيلحي، ٢٠٠٢، ص ص ١٢٦-١٢٨).

### خطوات إجراء الدراسة ومعالجة البيانات المكانية والوصفية:

توظيف تقنية الإستشعار من بُعد: من خلال الخريطة الانسيابية شكل (١) يتضح الآتي:

#### مراحل معالجة المرئية الفضائية:

- **الحصول على المرئية الفضائية Landsat 8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS)** لمنطقة الدراسة (مدينة القاهرة)، بتاريخ الأربعاء ٢٧/٧/٢٠٢٢م، من موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS)، حيث يتم استخدام ملفات النطاقات الآتية من المرئية:
  - ✓ ملف النطاق الرابع Band 4 الذي يعكس الطول الموجي للضوء الأحمر في الطيف الكهرومغناطيسي.
  - ✓ ملف النطاق الخامس Band 5 الذي يعكس الأشعة تحت الحمراء القريبة near infrared.
  - ✓ ملف النطاق العاشر Band 10 (الحراري) الذي يعكس الأشعة تحت الحمراء الحرارية Thermal infrared (TIRS) 1.

- التصحيح الراديومتري للملفات: لمحو قيم الأشعة المبعثرة المرصودة في الغلاف الجوي والاقتصار على رصد قيم الأشعة المنعكسة من سطح الأرض (Kondratyev, Kozoderov and Smokty 2013, - pp.233,234) وتم ذلك باستخدام برنامج Q GIS Desktop v.3.24.3.
- توحيد حجم الخلايا في النطاقات الثلاث: أو إجراء resampling للنطاق ١٠ الحراري، باستخدام برنامج SNAP.
- باستخدام برنامج Arc GIS. V.10.7.1 يتم اقتطاع أجزاء من ملفات المرئية السابقة تمثل منطقة الدراسة، باستخدام بيانات خطية اتجاهية مساحية polygon vector data لملف shape file للحدود الإدارية لمدينة القاهرة، سماته الجغرافية: Projected coordinate system – WGS1984- UTM – 36 N.

ولإنشاء ملف يعكس درجة حرارة سطح الأرض بمنطقة الدراسة تم الآتي:

- الخطوة الأولى: إنشاء ملف يمثل قيمة الإشعاع أعلى الغلاف الجوي (Top of Atmospheric) spectral radiance (TOA)؛ ومن خلال هذه الخطوة يتم تحويل القيمة (الطيفية الخام) في النطاق العاشر إلى قيمة الإشعاع أعلى الغلاف الجوي، وذلك وفقاً للمعادلة:

$$TOA(L\lambda) = ML * Qcal + AL - Qi$$

حيث:

- قيمة عامل القياس المضاعف، ويتم الحصول عليها من ملف البيانات الوصفية (MTL)  $ML =$
- القيمة الحرارية للنطاق العاشر  $Qcal =$
- قيمة عامل القياس الإضافي، ويتم الحصول عليها من ملف البيانات الوصفية (MTL)  $AL =$
- معامل تصحيح النطاق العاشر، قيمة ثابتة (٠,٢٩)  $Qi =$

- الخطوة الثانية: إنشاء ملف يمثل قيمة درجة حرارة السطوح: Brightness Temperature (BT)

$$BT = \frac{K2}{Ln\left[\left(\frac{K1}{L\lambda}\right)+1\right]} - 273.15 \quad \text{وذلك وفقاً للمعادلة:}$$

- وحيث:  $Ln$  تُعبر عن اللوغاريتم و  $k1, k2$  قيم ثابتة للتحويل الحراري يتم الحصول عليها من ملف البيانات الوصفية (MTL). و  $TOA = L\lambda$  والقيمة 273.15 قيمة ثابتة للتحويل من درجة الحرارة الكلفينية إلى درجة الحرارة المئوية.

- الخطوة الثالثة: إنشاء ملف مؤشر الغطاء النباتي الخضري (Normalized Difference Vegetation Index (NDVI))

لتحديد كمية الغطاء النباتي عن طريق قياس الفارق بين الأشعة تحت الحمراء القريبة التي يعكسها الغطاء النباتي والضوء الأحمر الذي يمتصه الغطاء النباتي (Pettorelli, 2013, pp. 26-30) وذلك وفقاً للمعادلة:

$$NDVI = \frac{NIR(Band5) - Red(Band4)}{NIR(Band5) + Red(Band4)}$$

- الخطوة الرابعة: إنشاء ملف حساب نسبة الغطاء النباتي (Proportion of vegetation (PV)

$$NDVI = \left( \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}} \right)^2$$
 وذلك وفقاً للمعادلة:

- الخطوة الخامسة: إنشاء ملف لحساب قيم الانبعاثات من سطح الأرض: Land Surface

Emissivity (LSE) or ( $\epsilon$ ) وفقاً للمعادلة: ( $\epsilon = 0.004 * pv + 0.986$ )، حيث ( $\epsilon$ ) = قيم

الانبعاثات من سطح الأرض و ( $pv$ ) = نسبة الغطاء النباتي، والأرقام بالمعادلة تمثل أرقام ثابتة.

- الخطوة السادسة: إنشاء ملف يعكس درجات حرارة سطح الأرض بمدينة القاهرة ٢٠٢٢ م، وفقاً

$$LST = \frac{BT}{\{1 + [(\lambda BT/P) \ln \epsilon_{\lambda}]\}}$$
 للمعادلة:

$$LST = BT / ((1 = ((10.895 * BT / 14388) \ln * (\epsilon)))$$
 أو

حيث:

Lst = درجة حرارة سطح الأرض Land surface temperature

BT = درجة حرارة السطوع Brightness Temperature

$\lambda = 10.895$  = الطول الموجي للإشعاع المنبعث Wave Length – Emitted Radiance

$\epsilon$  = قيمة انبعاثية سطح الأرض Land surface Emissivity

وحيث:  $p = h \frac{C}{\sigma} = 14388$  و  $h$  = (ثابت بلانك Planck's constant) و  $c$  = (ثابت بولتزمان

Boltzmann constant) هو أحد الثوابت الفيزيائية للحصول على العلاقة بين طاقة الذرة أو الجزيء في

الحالة الغازية وبين درجة الحرارة ويمثل الرمز  $\sigma$  سرعة الضوء (جرين، ٢٠١٧، ص ٣٩٣).

ولتصنيف الفئات الحرارية للملف السابق وتحويلها لخرائط تعكس القيم الحرارية بمنطقة الدراسة

تم اختيار من مجموعة الألوان الباردة اللونين (الأزرق الداكن والفاتح، والأصفر الرملي) للتعبير عن

الفئات (الأولى والثانية والثالثة) التي تعد مؤشراً لدرجات الحرارة المنخفضة نسبياً، ومن مجموعة الألوان

الساخنة اللونان (الأحمر الفاتح والأحمر الداكن) في الفئات (الرابعة والخامسة) التي تُشير لدرجات

الحرارة المرتفعة نسبياً بمنطقة الدراسة.

توظيف تقنية نظم المعلومات الجغرافية: من خلال الخريطة الانسيابية شكل (٢) يتضح:

أ. من واقع الخرائط الورقية لحدود منطقة الدراسة وأحيائها وباستخدام برنامج Arc GIS.V.10.7.1:

– الخطوة الأولى: ترقيم ملفات اتجاهية مساحية لحدود منطقة الدراسة وأحيائها، سماته

Polygon vector data– UTM– WGS84– 36N

– الخطوة الثانية: اقتطاع أجزاء من ملف درجة حرارة سطح الأرض (LST) المصنف لخمس فئات حرارية، وذلك باستخدام الملفات الإتجاهية لحدود منطقة الدراسة وأحيائها السابق إنشائها.

– الخطوة الثالثة: تحويل البيانات المكانية من شبكية مساحية إلى اتجاهية مساحية.

– الخطوة الرابعة: حساب المساحات التي تشغلها الفئات الحرارية الخمس بالمناطق والأحياء.

ب. من واقع الخرائط التفاعلية لحركة المرور المباشرة فترة الذروة المسائية والمتحصل عليها من الشبكة العنكبوتية.

– الخطوة الخامسة: إنشاء ملفات Shape File اتجاهية خطية مصنفة لفئات توضح التباين في الكثافة المرورية وسرعة المركبات.

– الخطوة السادسة: إسقاط الطبقات المعلوماتية الخطية التي توضح التباين في الكثافة المرورية وسرعة المركبات على الطبقات المعلوماتية المساحية التي توضح التباين في درجة حرارة سطح الأرض والإخراج النهائي للخرائط.

– الخطوة السابعة والأخيرة: تحليل وتفسير التفاعل بين المتغيرات المختلفة بمنطقة الدراسة.

بعض الدراسات السابقة:

– دراسة Jay S. Golden عام (٢٠٠٤) بعنوان:

“The Built Environment Induced Urban Heat Island Effect in Rapidly Urbanizing Arid Regions-A Sustainable Urban Engineering Complexity.”

وهدفت الدراسة إلى محاولة التوصل إلى تصميم شبكات بنية تحتية أساسية مناسبة تسهم بتصميمها في التقليل من التأثير السلبي للجزر الحرارية وتدعم توفير الطاقة والبيئة الحضرية الإقتصادية والإجتماعية، مع التطبيق على مدينة (فينيكس) عاصمة ولاية أريزونا الأمريكية. (Golden, 2004).

– دراسة سامح عبد الوهاب ومحمود عادل حسان (٢٠٠٩م) بعنوان "مصادقية استخدام المرئيات الفضائية في بناء نماذج كارتوجرافية بالمناطق الحضرية - دراسة حالة القاهرة الكبرى"، وتناولت مدى العلاقة بين بعض المتغيرات الديموغرافية مثل الأنشطة الاقتصادية والكثافات السكانية وبين تكون الجزر الحرارية بمنطقة الدراسة (عبد الوهاب، حسان، ٢٠٠٩)، غير أنها عُيّنت برصد درجات حرارة الهواء السطحي الحر.

- دراسة فوزية عمر بخرجي (٢٠١٢م) بعنوان "الخصائص الحرارية العامة للمدينة المنورة"، وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباط موجبة قيمتها ٠,٦٥ بين درجتى الحرارة الصغرى والعظمى كمتغير تابع وبين بعض مظاهر التحضر مثل طاقة الاستهلاك الكهربائى وعدد المساكن كمتغيرات مستقلة (بخرجي، ٢٠١٢).
- دراسة حسام محمد أحمد (٢٠١٧م) بعنوان "دراسة تطور الجزر الحرارية السطحية في مدينة حلوان خلال الفترة (٢٠٠٠-٢٠١٦) - دراسة فى مناخ الحضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد"، وقد وظفت الدراسة المنهج التاريخى من خلال استخدام عدة مرئيات فضائية تنتمى لفترات زمنية مختلفة دون التعرض لأثر المتغير العمرانى (أحمد، ٢٠١٧).
- دراسة Adeyeri O.E., Akinsanola, A.A. and Ishola, K.A. (2017) بعنوان:

**"Investigating surface urban heat island characteristics over Abuja, Nigeria: Relationship between land surface temperature and multiple vegetation indices."**

وحاولت الدراسة التعرف على مدى العلاقة بين توزيع البقع الحرارية الساخنة والباردة داخل الكتلة العمرانية ومدى مراعاة وجود مساحات خضراء أو مفتوحة ومساحات مائية داخل استعمالات الأراضي (Adeyeria, et al., 2017).

- دراسة Sun, L & Zhang, Y. (2018) بعنوان:

**"Spatial-temporal impacts of urban land use land cover on land surface temperature: Case studies of two Canadian urban areas".**

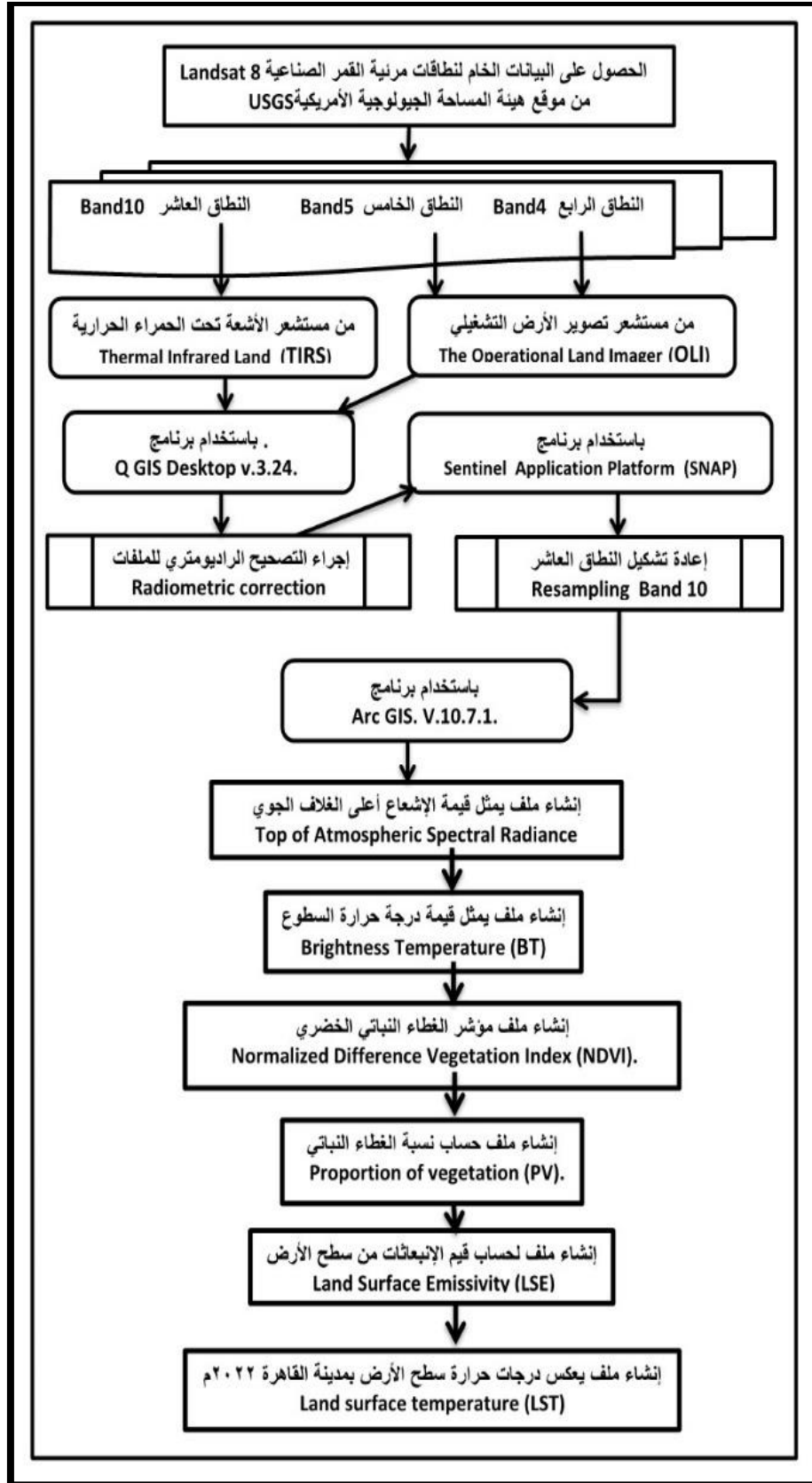
واهتمت الدراسة بتفسير صور المرئيات الحرارية لمنطقتين حضريتين رئيسيتين بكندا وهما (تورنتو الكبرى و أوتاوا - جاتيو) من خلال الاعتماد على مرئيات القمر (لاندرسات) المتوسطة الدقة ومرئيات القمر (كويك بيرد) عالية الدقة مع ربط تفسير التباينات فى الخرائط الحرارية بخرائط الكثافات السكانية لتلك المناطق (Zhang & Sun, 2018).

- دراسة Khire, M.V. & Dwivedi, A. (2018) بعنوان:

**"Application of split- window algorithm to study Urban Heat Island effect in Mumbai through land surface temperature approach".**

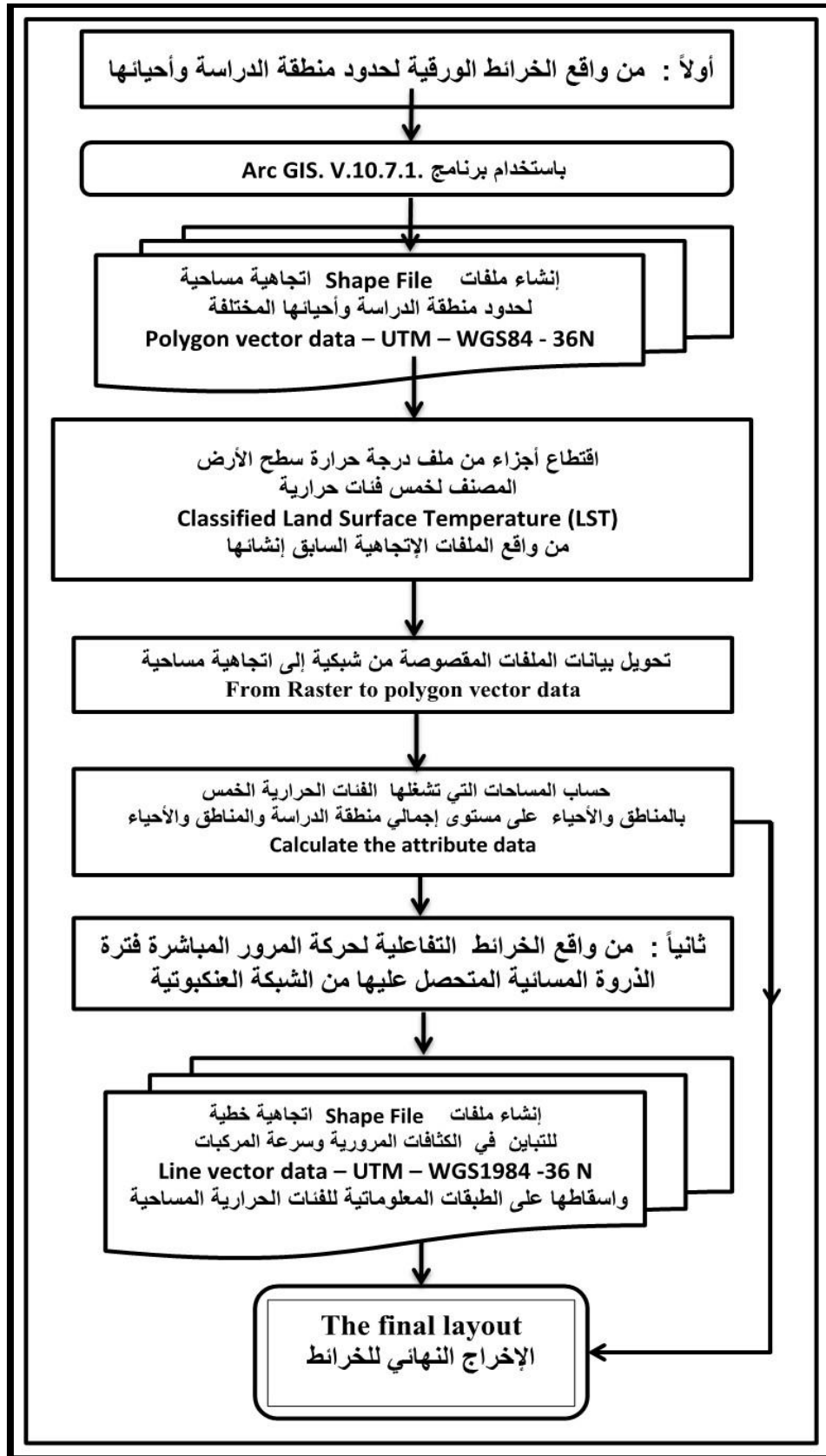
وطبقت (خوارزمية إطار الإنقسام) من أجل الحصول على درجات حرارة سطح الأرض بالكتلة العمرانية الحضرية لمدينة (مومباي) الهندية، وركزت على إيجاد العلاقة بين مورفولوجية المناطق الحضرية بمنطقة الدراسة والتباين فى درجات حرارة سطح الأرض بها، وتوصلت إلى نتائج أهمها أن جيوب الحرارة أكثر (بروزاً) داخل الكتلة العمرانية للمدينة فى الأراضي القاحلة والملحية والمبعثرة عمرانياً وأيضاً بالمناطق الفقيرة ذات المنشآت الخرسانية (Dwivedi & Khire, 2018).





المصدر: من عمل الباحث طبقاً لمرحلة إجراء الدراسة.

شكل (١) الخريطة الإنسيابية لمرحلة توظيف الاستشعار من بُعد بالدراسة



المصدر: من عمل الباحث طبقاً لمراحل إجراء الدراسة.

شكل (٢) الخريطة الانسيابية لمراحل توظيف نظم المعلومات الجغرافية بالدراسة

**أولاً: الموقع والتحديد الجغرافي والإداري والامتداد الفلكي:**

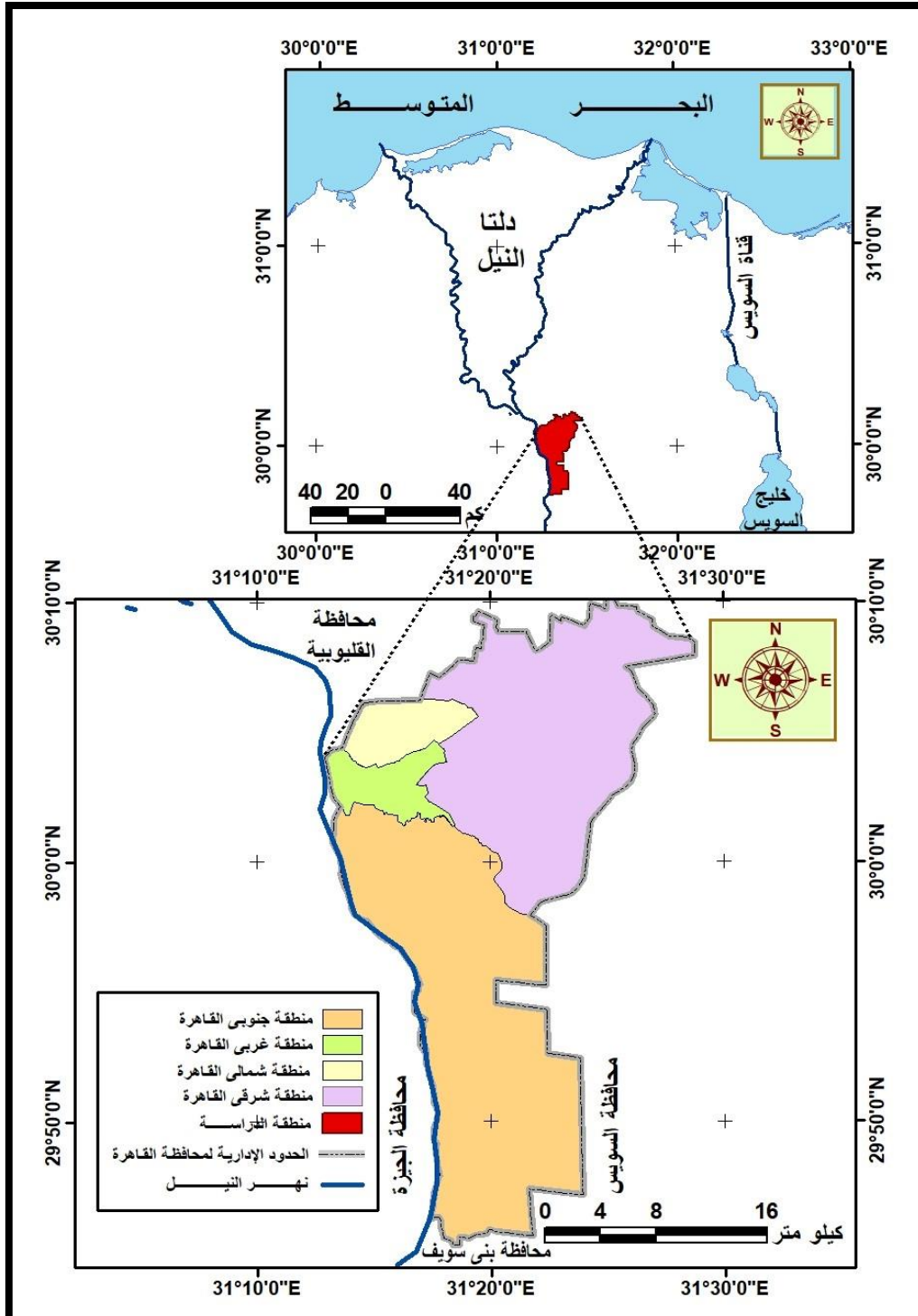
تقع مدينة القاهرة عند رأس دلتا النيل إلى الشرق من مجرى النيل ويمر بها خطا كنتور ٢٢ و ٢٤ متراً، وتمثل منطقة الدراسة فى مدينة القاهرة داخل حدودها الإدارية بمناطقها الأربع (شمالي وجنوبي وشرقي وغربي القاهرة)، تلك المناطق التى تحوى بدورها تقسيمات فرعية لحدود أحياء القاهرة، مع استبعاد الباحث ما هو خارج حدود أحياءها المعروفة أى باقى المناطق بمحافظة القاهرة والتي تتمثل فى مدينة القاهرة الجديدة وأحيائها وتوسعاتها المحيطة مثل مدينة الرحاب والشروق وبدر... الخ ؛ وذلك لخروجه عن حدود مدينة القاهرة السابق الإشارة إليها وإن كانت تلك المجتمعات الجديدة السابقة الذكر تقع ضمن حدود محافظة القاهرة.

ومن خلال الشكلين (٣)، (٤) يتضح الآتى:

يبلغ أقصى امتداد لحدود مدينة القاهرة شمالاً عند التقاء حدود (حى السلام أول) الشمالية مع حدود محافظة القليوبية، عند تقاطع دائرة عرض (١٢,٦ " ١٠ ' ٣٠ °) شمالاً مع خط طول (٥٧ " ٢٤ ' ٣١ °) شرقاً، فى حين يبلغ أقصى امتداد لمنطقة الدراسة جنوباً عند التقاء الحدود الإدارية الجنوبية (لحى التبين) مع الحدود الإدارية لمحافظة بنى سويف، عند نقطة تقاطع دائرة عرض (١١ " ٤٥ ' ٢٩ °) شمالاً مع نهاية حدود مدينة (١٥ مايو) حيث خط طول (٢٣,٩ " ١٨ ' ٣١ °) شرقاً، فى حين تمتد حدود منطقة الدراسة شرقاً عند تقاطع دائرة عرض (٥٦,٤ " ٧ ' ٣٠ °) شمالاً مع خط طول (٤٨,٦ " ٢٨ ' ٣١ °) شرقاً، و صوب الغرب تتماشى حدود المدينة مع منتصف مجرى نهر النيل الفاصل - بين مدينة القاهرة شرقاً ومدينة الجيزة غرباً- ويبلغ أقصى امتداد للمدينة غرباً عند نقطة تقاطع دائرة عرض (٥٩,١ " ٣ ' ٣٠ °) شمالاً مع خط طول (٥٤,٣ " ١٢ ' ٣١ °) شمالاً.

ومما سبق ومن خلال الشكل (٤) تتكون منطقة الدراسة من المناطق الآتية:

- **منطقة شمالي القاهرة وتتضمن أحياء:** الساحل، الزاوية الحمراء، الشرايبية، روض الفرج، حدائق القبة، الزيتون، شبرا.
- **منطقة غربي القاهرة وتتضمن أحياء:** بولاق أبو العلاء، وسط، منشأة ناصر، غرب، عابدين، الأريكية، الموسكي، باب الشعرية، الوايلي.
- **منطقة جنوبي القاهرة وتتضمن أحياء:** السيدة زينب، الخليفة، مصر القديمة، المقطم، البساتين، دار السلام، المعادي، طرة، المعصرة، ١٥ مايو، حلوان، التبين.
- **منطقة شرقي القاهرة وتتضمن أحياء:** المطرية، عين شمس، المرج، السلام أول، السلام ثاني، النزهة، شرق مدينة نصر، مصر الجديدة، غرب مدينة نصر.



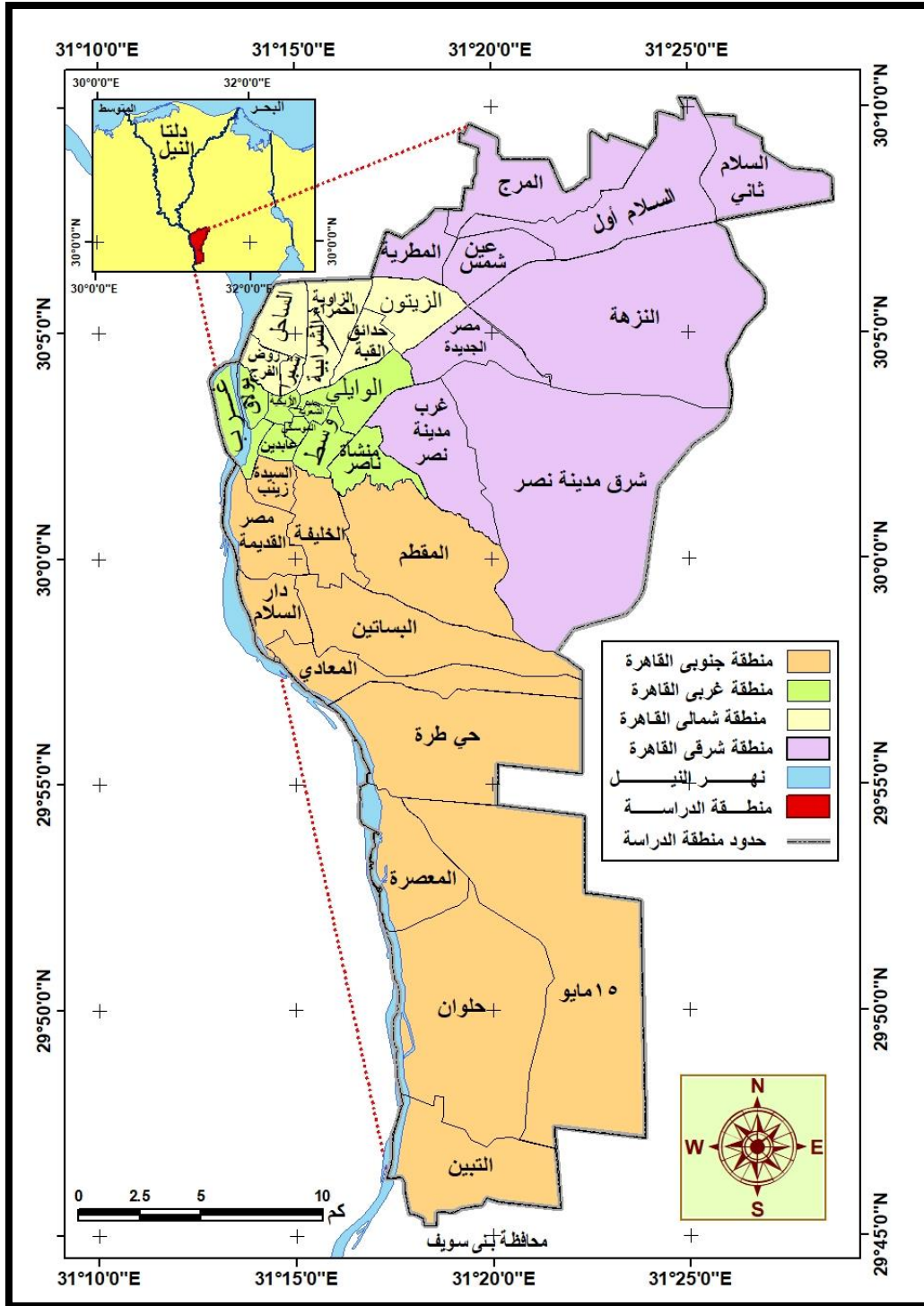
مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية

ArcGIS.V.10.4.1، اعتماداً على:

محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية

للقاهرة، ٢٠١٨م.

شكل (٣) موقع منطقة الدراسة



مصدر الخريطة: من عمل وترقيم الباحث بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS.V.10.4.1

اعتماداً على:

١. محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية

للقاهرة، ٢٠١٨م

2. Base map from Arc GIS Online.

شكل (٤) حدود الأحياء بمدينة القاهرة

## ثانياً: تحديد أنماط النسيج العمراني بأحياء مدينة القاهرة:

من خلال عملية التحليل البصري للمرئية وتتبع مورفولوجية أشكال شبكة الشوارع بأحياء مدينة القاهرة المختلفة، أمكن التعرف على عدة أنماط من النسيج العمراني بمنطقة الدراسة وهي كالتالي:

١. **النمط المتدهور:** ويُعرف بالنمط المتشابك غير المنتظم (Marshall, 2015, pp. 87-89) وينتمي أيضاً إلى نمط التخطيط المدمج compact planning (Shekhar, 2021, pp.30-35) ويميز الكتل العمرانية والنويات القديمة بالكتلة العمرانية للمدينة؛ حيث تنتشر الشوارع والحواري والأزقة الضيقة المتعرجة المتشابكة مختلفة المناسيب والتي تنتهي في كثير من الأحيان بنهايات مغلقة، وتنتشر بها المباني المتهالكة والآيلة للسقوط (علام، ١٩٨٩، ص ص ٢٥٨-٢٦٠)، شكل (٥).

من عيوب نمط الشوارع بالأنسجة العمرانية حيث النويات القديمة حدوث الاختناقات المرورية وصعوبة تحديث المخطط العمراني ومعالجة الإشكاليات التخطيطية حيث يصعب توسيع الشوارع وإعطاء (نسبة كافية) للنقل ومرافقه دون هدم بعض المباني القديمة التي قد يكون لها قيمة ثقافية وأثرية (بن غضبان، ٢٠١، ص ١١٣)، وتزداد المشكلة حدة عند محاولة تحديث المخطط بإنشاء طرق دائرية تعترض تلك النويات التاريخية (قدير، الجزراوي، ٢٠١٥، ص ٣٩).

٢. **النمط الزاحف:** illegal agricultural subdivision ويُعد هذا النمط من النسيج العمراني الأكثر انتشاراً لزيادة معدلات التعدي على الأراضي الزراعية وأهم ما يميز هذا النمط هو الشوارع الطويلة المستقيمة والمتقاطعة والتي تعكس الشكل السابق لتقسيم الأحواض الزراعية، وغالباً ما يحوى هذا النمط من النسيج العمراني ثلاثة أنواع من الشوارع، الأول شوارع تعد بمثابة شرايين رئيسية بين مناطق الزحف العمراني على الأراضي الزراعية وهي الأكثر اتساعاً، والنوع الثاني شوارع طويلة ضيقة للغاية مستقيمة ترسم الحدود السابقة لتقسيمات الأحواض الزراعية قبل تبويرها والبناء عليها تمهيداً لبيعها؛ حيث يترك كل صاحب قطعة أرض مساحة صغيرة بينه وبين جاره لتكون بمثابة شارع، وتتراوح عروض تلك الشوارع بين ٤ - ٦ متر، والنوع الثالث من الشوارع عباره عن ممرات قصيرة وضيقة داخل قطعة الأرض وقد تنتهي تلك الممرات بنهايات مغلقة، شبه خاصة وتعرف بالحارة أو الدرب أو العطفة (Soliman, 2021, pp.132,212)، شكل (٦).

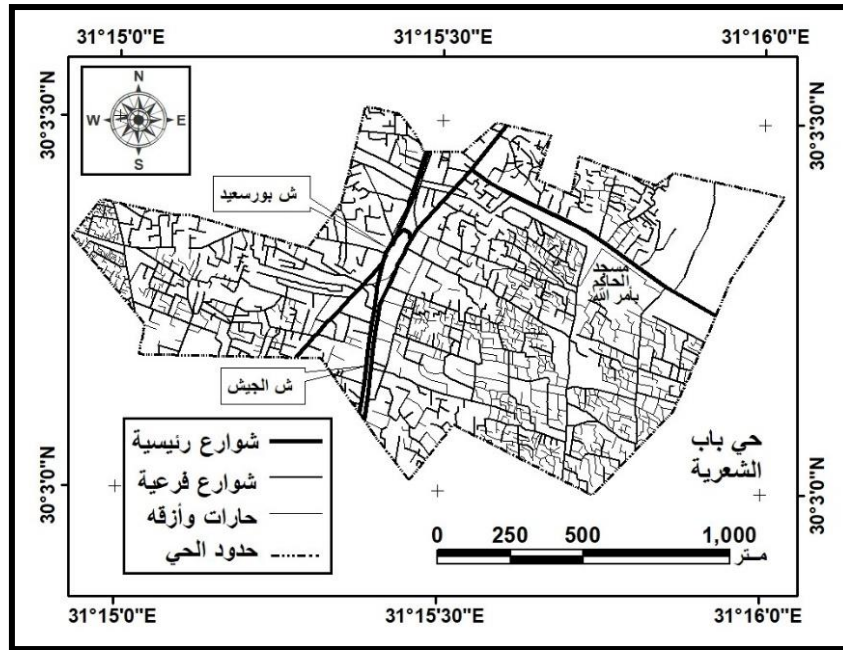
٣. **النمط المخطط:** وهو أوضح الأنماط على المرئيات الفضائية ويتميز بالملامح الهندسية للشوارع والشوارع المتسعة العريضة وشكل خطة الشوارع يبدو به أكثر تنظيماً، شكل (٧).

٤. النمط المخطط المتعدد: وفي بعض الأحياء بمنطقة الدراسة يوجد أكثر من نمط من الأنسجة وقد صُنفت كأحياء متعددة الانماط. وتتعدد أنماط الشوارع ؛ حيث يتطلب اختيار النمط التخطيطي المناسب مراعاة ما يحققه النمط، فالنمط (الشعاعي) الأنسب في حالة المدن ذات الأنشطة غير المتمركزة في وسطها والنمط (الشبكي) في المدن ذات المراكز الحيوية المتعددة، وفي العادة يتم الأخذ بالنمطين لضمان انسيابية الحركة المرورية (السامرائي، ٢٠٢٢، ص ٣٦٩).

#### جدول (١) أنماط النسيج العمراني بأحياء مدينة القاهرة

نمط النسيج العمراني	إسم الحي	نمط النسيج العمراني	إسم الحي
عمران مخطط	شرق مدينة نصر	إسكان زاحف على الأراضي الزراعية	الساحل
عمران مخطط	مصر الجديدة	إسكان زاحف على الأراضي الزراعية	الزاوية الحمراء
عمران مخطط	غرب مدينة نصر	متعدد الأنماط	الشرابية
متعدد الأنماط	التبين	إسكان زاحف على الأراضي الزراعية	روض الفرج
متعدد الأنماط	حلوان	عمران مخطط	حدائق القبة
عمران مخطط	١٥ مايو	متعدد الأنماط	الزيتون
متعدد الأنماط	المعصرة	متعدد الأنماط	شبرا
متعدد الأنماط	طرة	عمران مخطط	حي غرب
عمران مخطط	المعادي	متعدد الأنماط	عابدين
متعدد الأنماط	البساتين	متعدد الأنماط	الأزبكية
عمران مخطط	المقطم	نسيج عمراني قديم و متدهور	الموسكى
متعدد الأنماط	دار السلام	نسيج عمراني قديم و متدهور	باب الشعرية
متعدد الأنماط	مصر القديمة	متعدد الأنماط	الوايلي
نسيج عمراني قديم و متدهور	الخليفة	متعدد الأنماط	حي وسط
نسيج عمراني قديم و متدهور	السيدة زينب	نسيج عمراني قديم و متدهور	منشأة ناصر
متعدد الأنماط	السلام أول	متعدد الأنماط	المطرية
عمران مخطط	السلام ثان	متعدد الأنماط	عين شمس
عمران مخطط	النزهة	إسكان زاحف على الأراضي الزراعية	المرج

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على/ صورة جوية مصدرها Google earth.

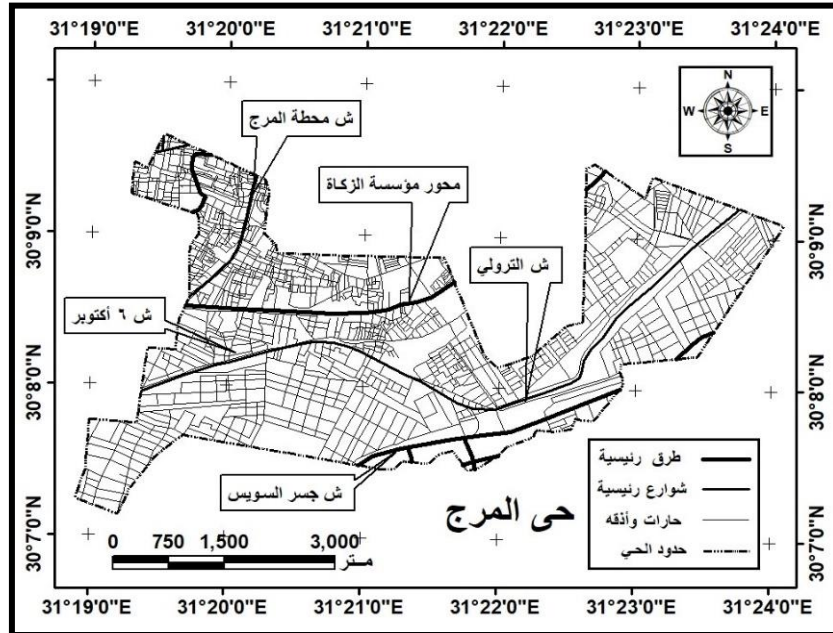


المصدر: من عمل وترقيم الباحث اعتماداً على:

1- Base map from Arc GIS Online.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات ، وحدة نظم المعلومات الجغرافية خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.

شكل (٥) شبكة شوارع حي باب الشعيرية (نموذج للنسيج العمراني المتدهور)



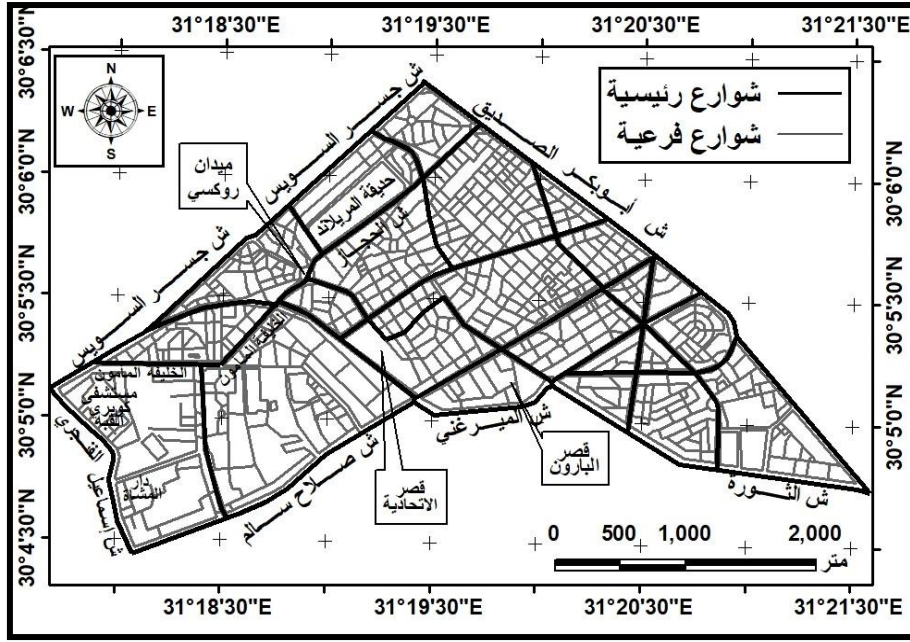
المصدر: من عمل وترقيم الباحث اعتماداً على:

1-Base map from Arc GIS Online.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.

شكل (٦) شوارع حي المرج (نموذج للنسيج العمراني الخطى أو الطولى)





المصدر: من عمل وترقيم الباحث اعتماداً على:

1- Base map from Arc GIS Online.

٢- محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.

شكل (٧) شبكة شوارع حي مصر الجديدة (نموذج للنسيج العمراني المخطط)

### ثالثاً: تحليل التباين في درجات حرارة سطح الأرض بمدينة القاهرة:

من خلال الجدول (٢) والأشكال (٨)، (٩)، (١٠)، (١١)، (١٢) يتضح الآتي:

#### ١. على مستوى إجمالي مدينة القاهرة:

- شغلت الفئات الحرارية (الثالثة والرابعة والخامسة) التي تعكس درجات الحرارة المرتفعة من (٣٧,١ م° وحتى ٤٧,٨ م°) مساحة قدرها ٨٣,٧% من إجمالي مساحة مدينة القاهرة داخل حدودها الإدارية، في حين شغلت الفئتان الحراريتان (الأولى والثانية) اللتان تعكسان درجات الحرارة المنخفضة نسبياً من (٢٦,٢ م° وحتى أقل من ٣٧,١ م°) حوالي ١٦,٣%، مما يعكس تعرض النسيج العمراني لمدينة القاهرة لإكتساب كميات كبيرة من الحرارة أثناء فصل الصيف.
- الأخذ في الاعتبار أن الفئة الأولى من (٢٦,٢ م° وحتى أقل من ٣٢,٦ م°) تشغل مساحة قدرها (١,٤%)، والتي يُعبر عنها باللون الأزرق الداكن، تعكس (في معظمها) درجة حرارة المسطحات المائية المتمثلة في النصف الشرقي لمجرى نهر النيل والواقع ضمن الحدود الإدارية لمنطقة الدراسة؛

حيث تتقاسم محافظتي القاهرة والجيزة - طبقاً للحدود الإدارية - مجرى النهر الفاصل بينهما بالإضافة إلى بعض الجزر النهرية الواقعة بمجرى النهر، من ناحية أخرى شغلت الفئة الحرارية الثانية من (٣٢,٦ م° وحتى أقل من ٣٧,١ م°) مساحة قدرها ١٤,٩% من إجمالي مساحة مدينة القاهرة، وهي المناطق المتأثرة بوقوعها إلى جوار مجرى النهر ومتأثرة (بنسيم النهر) والرياح الشمالية الملطفة لدرجة الحرارة بصورة أكبر.

## ٢. على مستوى المناطق المختلفة بمدينة القاهرة:

- تبدو صورة الخريطة الحرارية في أفضل حالة بمنطقة (غربي مدينة القاهرة)؛ حيث تشغل الفئتين (الأولى والثانية) والألوان الباردة (الأزرق الداكن والفتح) المعبرتين عن درجات الحرارة المنخفضة نسبياً (٢٦,٢ م° وحتى أقل من ٣٧,١ م°) المساحة الأكبر مقارنة بمساحة الفئتين بباقي مناطق القاهرة الأخرى، بنسبة قدرها (٢١,٢%) من إجمالي مساحة المنطقة.
- على الجانب الآخر تنخفض مساحة البقع التي يغطيها اللون الأحمر الداكن المعبر عن أعلى درجات الحرارة بمنطقة الدراسة والفئة الخامسة التي تتراوح (٤١,٢ م° وحتى ٤٧,٨ م°) لتشغل مساحة قدرها (٥,١%) فقط من مساحة منطقة غربي القاهرة.
- تبدو صورة الخرائط الحرارية المستمدة من تحليل المرئية الفضائية في (أسوأ) حالاتها بمنطقتي (شرقي وجنوبي القاهرة)؛ حيث تزداد البقع الحمراء والمعبرة عن درجات الحرارة المرتفعة، حيث تشغل الفئة الحرارية الخامسة من (٤١,٢ م° وحتى ٤٧,٨ م°) درجة مئوية مساحة قدرها (٣٣,٩%) و(١٧,٥%) من إجمالي مساحتي شرقي وجنوبي القاهرة على التوالي.
- أيضاً يُلاحظ زيادة المساحة التي تشغلها الفئتين (الأولى والثانية) بمنطقة (جنوبي القاهرة) لتشغل (٢٠,٨%) من إجمالي مساحة المنطقة؛ حيث يُتيح الامتداد الطولي للمنطقة الجنوبية زيادة المساحة المتأثرة والمتعرضة (للمناخ المحلي) لمجرى النهر والرياح الشمالية الملطفة لدرجة الحرارة، وذلك على الرغم من حدوث النقيض شرقي تلك المنطقة؛ حيث تزداد البقع اللونية التي تشغلها الألوان الساخنة والفئتين (الرابعة والخامسة) المعبرة عن أعلى درجات الحرارة؛ لتشغل مساحة قدرها (٤٨,٣%) من إجمالي مساحة منطقة جنوبي القاهرة حيث حافة الهضبة الشرقية والهامش الصحراوي الشرقي وسيادة المناخ الصحراوي المتطرف الحار الجاف، بفعل الإمتداد الطولي لتلك المنطقة الجنوبية، هذا الإمتداد

الذي يأخذ محوراً شمالياً-جنوبياً يتأثر في غربه بالمناخ المحلي لمجرى النهر والرياح الشمالية الملطفة لدرجة الحرارة وفي شرقه بمظاهر المناخ الصحراوي.

### جدول (٢) التباين في درجة حرارة سطح بمدينة القاهرة ومناطقها ٢٧ يوليه ٢٠٢٢ م

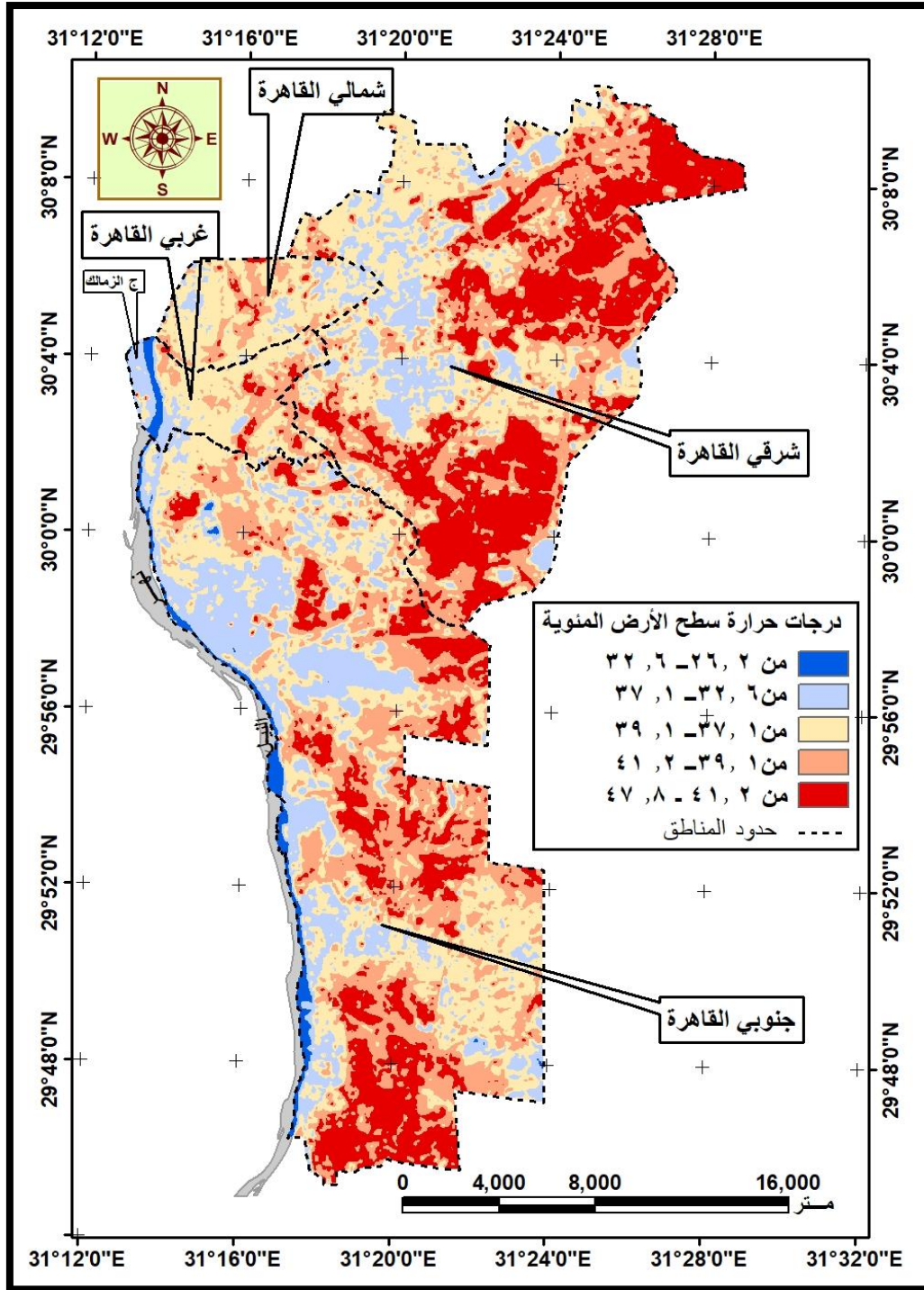
المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
مدينة القاهرة شرقى	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	.	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٥٧٣٢,٣	١٠,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٤٤١٤,٣	٢٦,٨
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٥٤٣٣,٥	٢٨,٧
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٨٢٨٨,٧	٣٣,٩
إجمالي	—————	٥٣٨٦٨,٨	١٠٠
مدينة القاهرة شمالى	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	.	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٨٧٩,٣	١٢,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٤٣٨,٥	٦٣,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٤٧٢,٧	٢١
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٠٩,٥	٣
إجمالي	—————	٦٩٩٩,٦	١٠٠
مدينة القاهرة غربى	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٣٥١,٤	٥,١٨
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٠٨٨,٦	١٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٣٣٥١,٢	٤٩,٣٩
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٦٥١	٢٤,٣٣
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣٤٣,٢	٥,١
إجمالي	—————	٦٧٨٥,٤	١٠٠
مدينة القاهرة جنوبى	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٥٦٢,٣	٢,٣
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٢٤٠٩,٦	١٨,٥
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٠٧٤٩	٣٠,٩
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٠٦٢٥	٣٠,٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١١٧٠٨	١٧,٥
إجمالي	—————	٦٧٠٥٣,٩	١٠٠
مدينة القاهرة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٩٧١,٩	١,٤
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٢٠١٤١,٠	١٤,٩
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٣٠٠٧,٦	٣١,٩
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٣٩٢٠٤,٠	٢٩,١
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣٠٥٥٨,٠	٢٢,٧
إجمالي	—————	١٣٤٨٨٢,٥	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على:

١- المرئية الفضائية

Landsat8 & Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039

٢- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS. V.10.4.1.

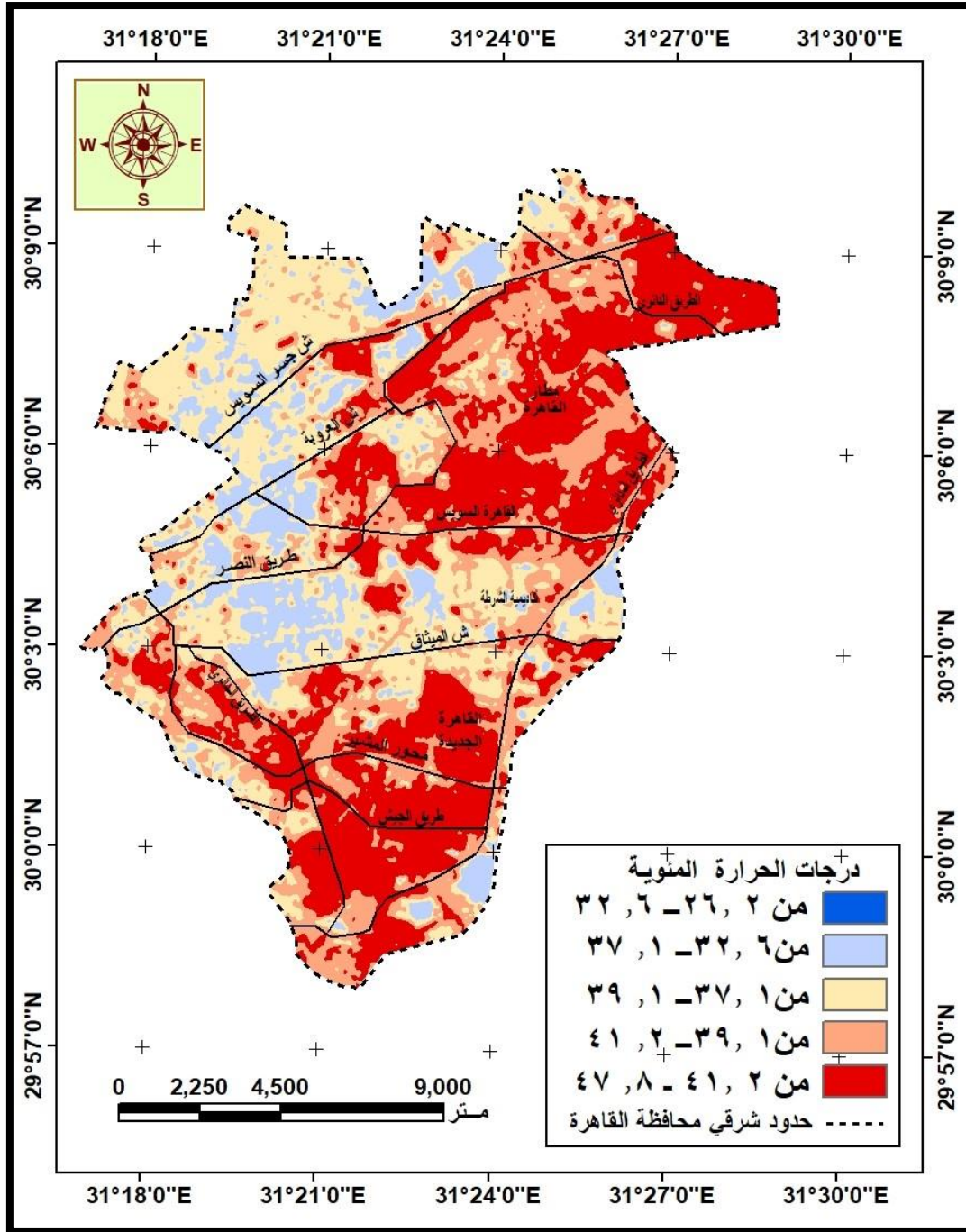


المصدر: من عمل وترقيم الباحث بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢- محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م

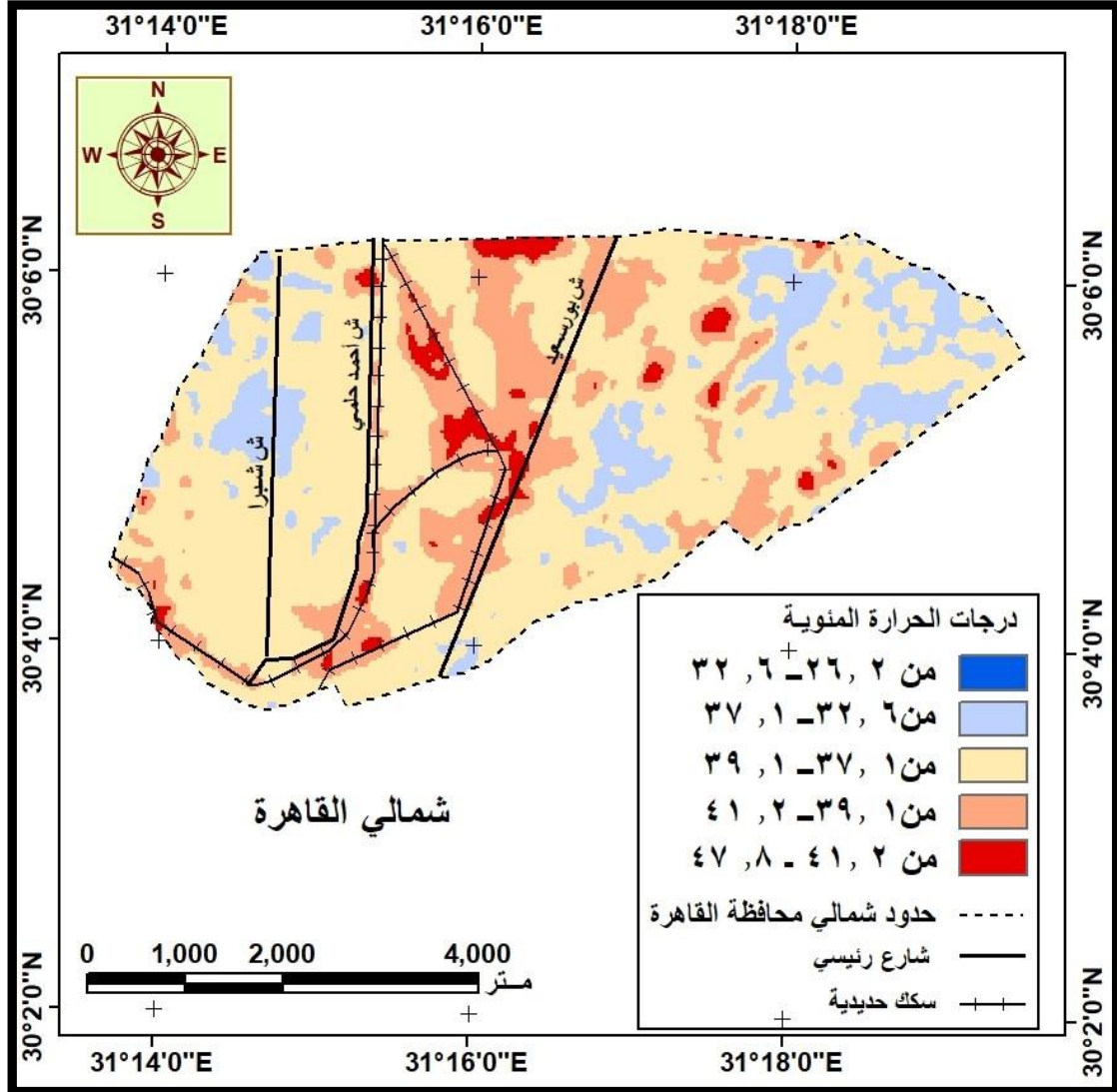
شكل (٨) التباين في درجات حرارة سطح الأرض بمدينة القاهرة ومناطقها ٢٠٢٢م



المصدر: من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.
- Base map from Arc GIS Online.

شكل (٩) التباين في درجة الحرارة بمنطقة شرقي القاهرة ٢٠٢٢ م



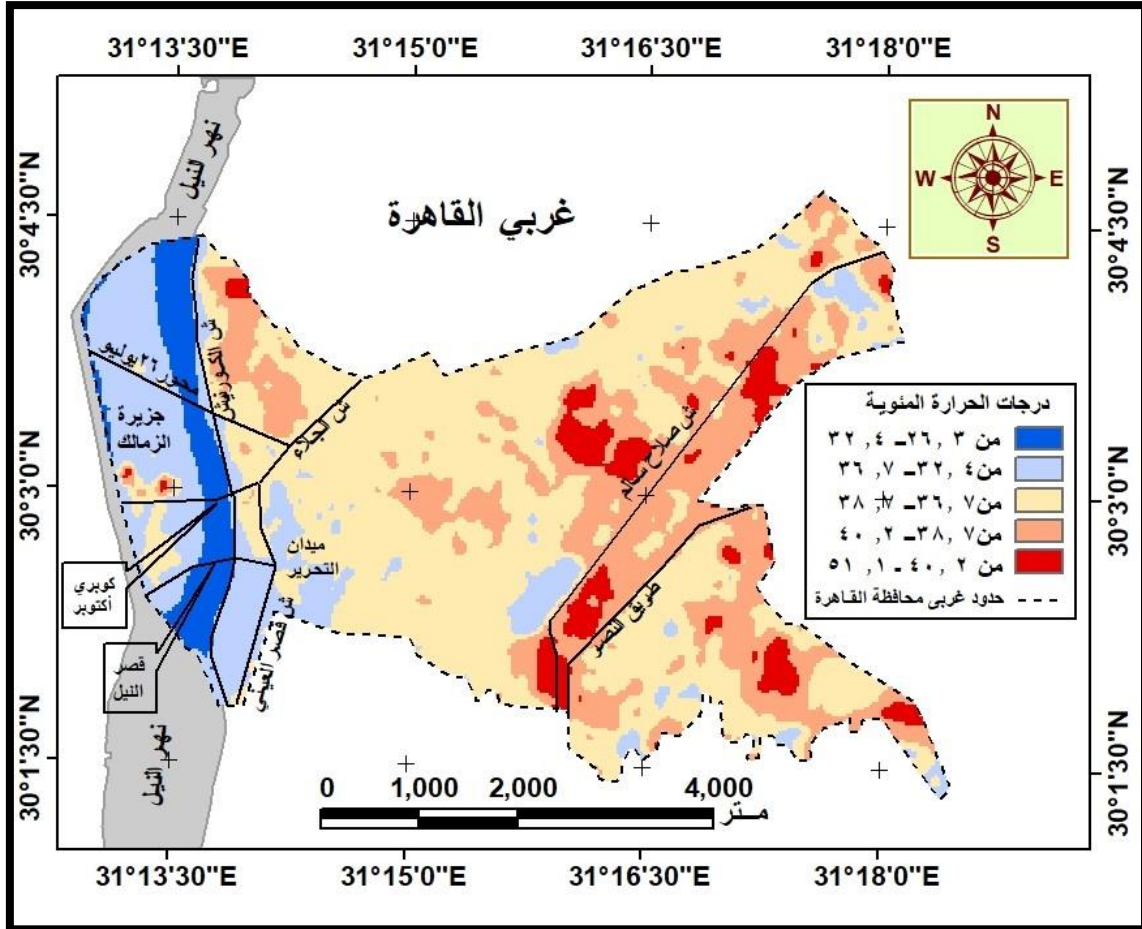
مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على :-

1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.

3 -Base map from Arc GIS Online.

شكل (١٠) التباين في درجة الحرارة بمنطقة شمالى القاهرة ٢٠٢٢م



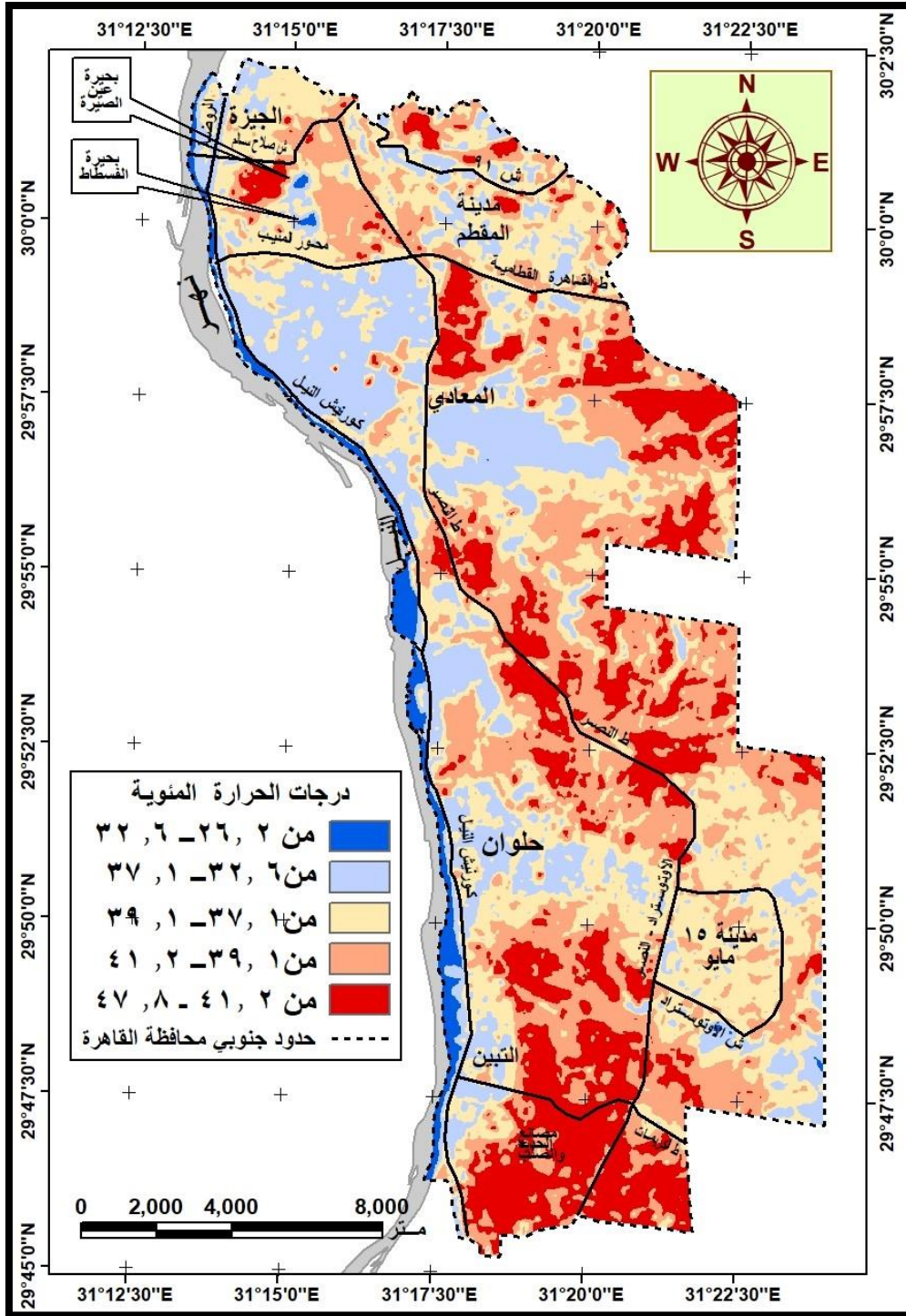
مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.

3 -Base map from Arc GIS Online.

شكل (١١) التباين في درجة الحرارة بمنطقة غربى القاهرة ٢٠٢٢ م



مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية،  
Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على :

- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.
- 3- Base map from Arc GIS Online.

شكل (١٢) التباين في درجة حرارة سطح الأرض بمنطقة جنوبي القاهرة ٢٠٢٢م



## ٣. على مستوى أحياء مدينة القاهرة:

## أ. أحياء شمالي القاهرة:

من خلال الجدول (٣) والشكلين (١٣)، (١٤) يتضح مايلي:

- جاءت أفضل النتائج بمنطقة شمالي القاهرة (بحى الزيتون) ؛ حيث شغلت الفئة الحرارية الثانية من (٣٢,٦ وحتى أقل من ٣٧,١) درجة مئوية والمعبرة عن درجات الحرارة المنخفضة نسبياً مساحة قدرها (٢٣,٢%) من إجمالي مساحة الحي، مشكلة النسبة الأكبر في تلك الفئة بين أحياء المنطقة الشمالية.
- سجل (حى الزاوية الحمراء) أسوأ النتائج (بشمالي القاهرة)، حيث شغلت الفئتين الرابعة والخامسة باللونين البرتقالي والأحمر حيث درجات الحرارة المرتفعة نسبياً من (٣٩,١ وحتى ٤٧,٨) درجة مئوية، مساحة قدرها (٤٨,٢%) بالفئة الرابعة و(١٠,٤%) بالفئة الخامسة وذلك من إجمالي مساحة الحي - مسجلة بذلك أكبر النسب المئوية بتلك الفئتين على مستوى أحياء شمالي المدينة - بينما غابت تماماً من الحي الفئتين الأولى والثانية باللونين الأزرق الداكن والفاتح حيث درجات الحرارة المنخفضة نسبياً المعبرة عن أدنى درجات الحرارة.
- لُوْحِظ ارتباط ارتفاع درجة الحرارة وظهور البقع الداكنة الحمراء والبرتقالية مع زيادة كثافة (وتعقد) وتنوع شبكة خطوط النقل والمواصلات؛ حيث تتشابك خطوط السكك الحديدية مع الطرق الرئيسية والكباري، وظهر ذلك بشكل واضح (بحى الزاوية الحمراء) في محيط شوارع (الشركات وبورسعيد ومعمل التكرير وكوبري أبو الوفا) والتقائهم مع خط السكك الحديدية، أيضاً اتضح ذلك (بحى شبرا) في المناطق التي تشغلها شوارع (أحمد حلمي وأحمد بدوي ودرب رسمي) وكوبري أكتوبر وتفاعل تلك الشبكة مع خطوط السكك الحديدية المجاورة.
- أيضاً لُوْحِظ ارتباط ارتفاع درجة الحرارة مع وجود المناطق المفتوحة (نسبياً) والخالية من النسيج العمراني السكني الكثيف المتضام وظهر ذلك بوضوح (بحى الزاوية الحمراء) بمناطق (مجمع المصانع ومصنع ٢٧ الحربي وشركة شبرا للصناعات الهندسية ومجمع المواقف)، صورة (١)، وتكرر ذلك (بحى شبرا) في المناطق التي تشغلها ورش سكك حديد مصر وحول حرم خطوط السكك الحديدية، صورة (٢)، وأظهرت بعض الدراسات نتائج مشابهة ؛ حيث أشارت دراسة إلى تولد الجزر الحرارية بالمناطق الحضرية في استعمالات أراضي

محددة دون غيرها منها الفراغات (المحشورة) بين الكتل العمرانية والمناطق المكشوفة مثل حرم المطارات والمنشآت الصناعية التي يغلب عليها الهياكل الفولاذية والمعدنية وفي المناطق الصخرية المكشوفة المتخللة للعرمان الحضري عن النسيج العمراني المتضام (Baram, et al., 2021, pp. 92, 93)؛ حيث تسجل المساحات البيئية الشاغرة الصخرية أو الرملية أو المرصوفة التي تتخلل الكتلة المبنية غير المغطاة بغطاء نباتي ولو خفيف يعمل على تعديل درجة حرارة الأرض المتطرفة أعلى درجات الحرارة (الخطيب، ٢٠١١، ص ٣٣).

#### ب. أحياء غربي القاهرة:

من خلال الجدولين (٤)، (٥) والشكلين (١٥)، (١٦) يتضح الآتي:

تبدو الخريطة الحرارية لسطح الأرض والنسيج العمراني في أفضل صورة (بني غرب)؛ حيث تشكل جزيرة الزمالك (الواقعة وسط مجرى نهر النيل) معظم مساحة الحي، كما أن اتجاه مجرى النيل وبالتالي اتجاه محور امتداد الجزيرة يجعلها عرضة بقوة لتأثير الرياح الشمالية الغربية الملطفة لدرجة الحرارة صيفاً، وتعكس أرقام الجدول (٤) مساحات اللون الأزرق بدرجاته الفاتح والداكن والتي تشغل معظم مساحة الحي؛ حيث تشغل الفئة الحرارية الأولى المعبرة عن أدنى درجات الحرارة من (٢٦,٢ وحتى أقل من ٣٢,٦) درجة مئوية مساحة قدرها (٢٧,٢%) من إجمالي مساحة الحي، في حين تشغل الفئة الثانية المعبرة عن درجات الحرارة المنخفضة نسبياً مساحة قدرها (٥٨,٤%) من إجمالي المساحة، واقتصر ظهور البقع الساخنة على منطقة في محيط كوبري السادس من أكتوبر التي شكلت فقط (٠,٢%) من إجمالي مساحة الحي.

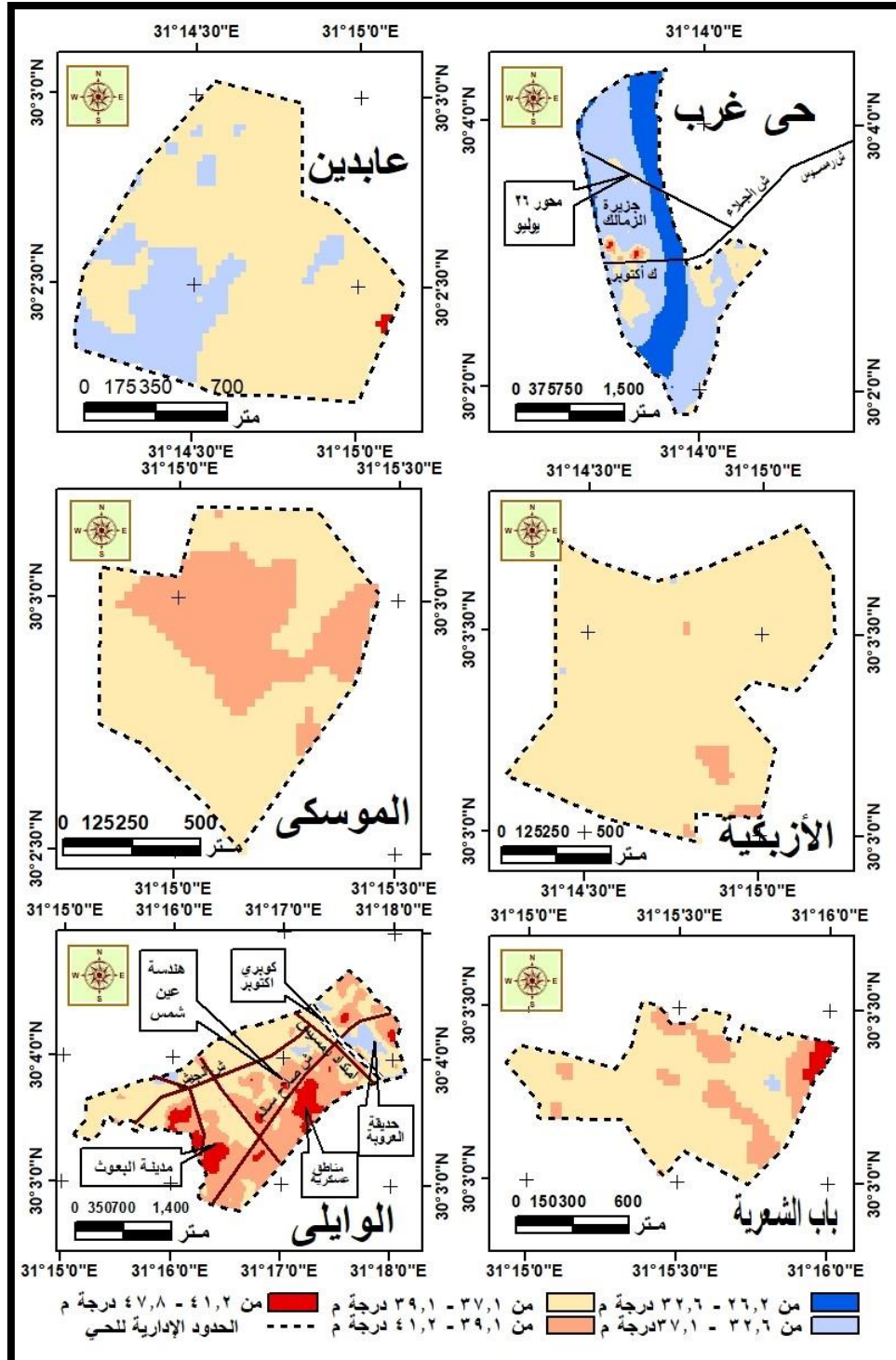
جدول (٣) تباين درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شمالى مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢ م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
حى الساحل	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٢٣٩,٩٥	١٨,٧
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٩٥٢,٧٤	٧٤,١
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٨٥,٤٨	٦,٦
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧,٥٠	٠,٦
إجمالى	-----	١٢٨٥,٦٧	١٠٠
حى الزاوية الحمراء	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٠	٠
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٨١,٨٣	٤١,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٥٦١,١٠	٤٨,٢
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٢٠,٦٢	١٠,٤
إجمالى	-----	١١٦٣,٥٥	١٠٠
حى الشرايية	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٧,٧٨	٢,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٥٣٣,٤٧	٦٢,٨
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٦٨,٢٣	٣١,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣٠,٦٤	٣,٦
إجمالى	-----	٨٥٠,١٢	١٠٠
حى روض الفرج	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٠,٢٨	١,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٩٠,١٩	٧٩
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١١٢,٦٩	١٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٨,٥٧	١,٤
إجمالى	-----	٦٢١,٧٣	١٠٠
حى حدائق القبة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٧٢,٤٧	١٩,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٦٦٣,٥١	٧٣,٧
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٦٠,٦٣	٦,٧
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٤,٢٨	٠,٥
إجمالى	-----	٩٠٠,٨٩	١٠٠
حى الزيتون	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٤٣٧,٠٦	٢٣,٢
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١١٢٧,٧٨	٥٩,٨
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٨٩,٤٤	١٥,٤
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣٠,٨٥	١,٦
إجمالى	-----	١٨٨٥,١٣	١٠٠
حى شبرا	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١,٩٣	٠,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٩٤,١٠	٦٤,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٩٧,٦٩	٣٢,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧,١	٢,٤
إجمالى	-----	٣٠٠,٨٢	١٠٠

مصدر الجدول : من عمل وحساب الباحث اعتماداً على : المرئية الفضائية

1-Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

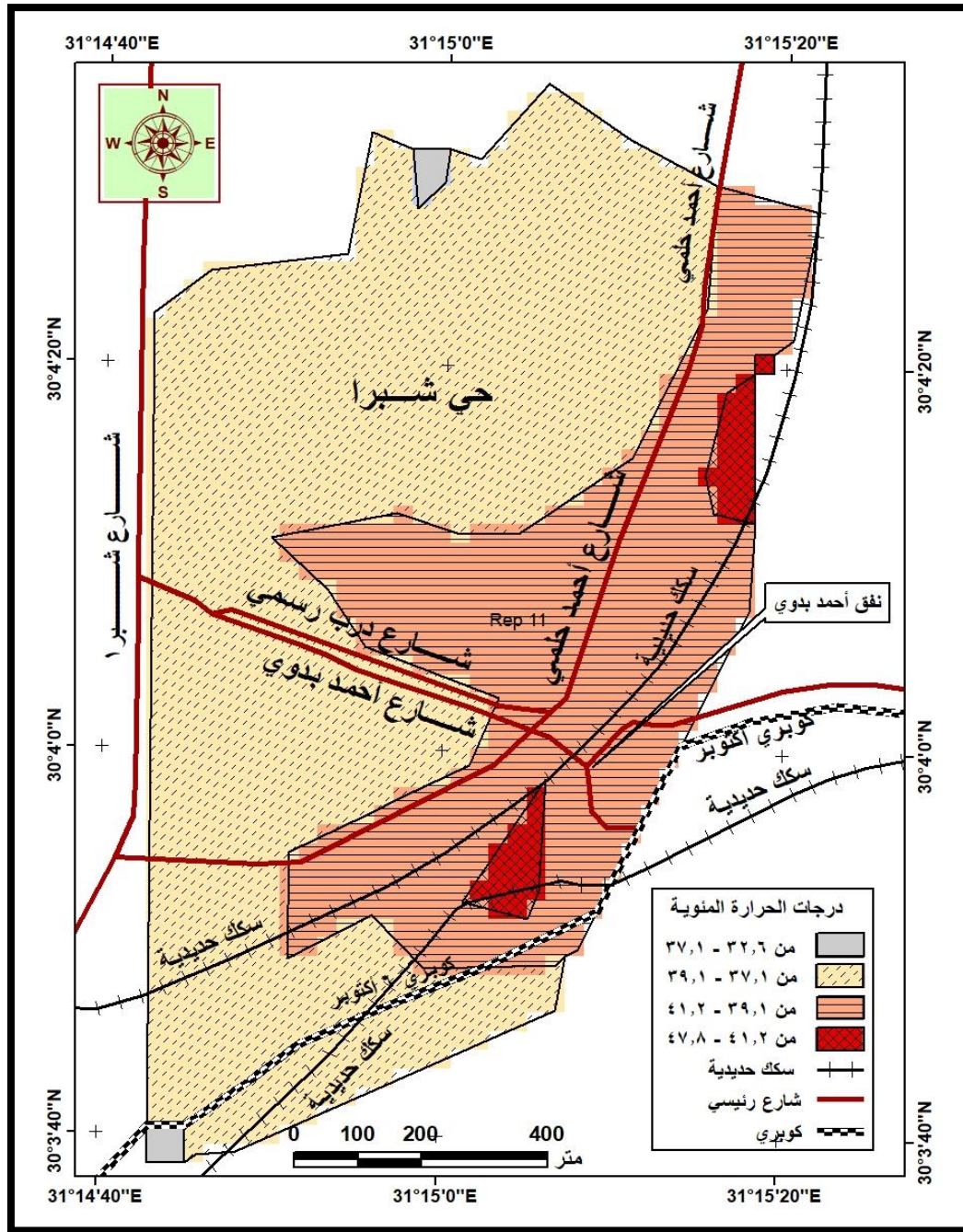
٢ - حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS. V.10.4.1.



مصدر الخريطة: من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.
- 3- Base map from Arc GIS Online.

شكل (١٣) تباين درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء شمالي القاهرة ٢٠٢٢م



مصدر الخريطة: من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

1-Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.

3- Base map from Arc GIS Online.

شكل (١٤) ارتباط ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بكثافة شبكة الطرق والموصلات بحي شبرا ٢٠٢٢ م

على الجانب الآخر كانت صورة الخريطة الحرارية فى أسوأ حالاتها فى أحياء (الوايلي ومنشأة ناصر وحي وسط)؛ حيث بلغت (النسبة المئوية) للفئة الخامسة - المعبرة عن درجات الحرارة المرتفعة - أقصى حد لها بين الأحياء وذلك كما يلي:

- **حي وسط:** بلغت النسبة (١٠,٨%) من إجمالي مساحة الحي، وشغلت مساحة قدرها ٩٨,٣ فداناً، حيث غطت تلك البقع الحمراء الداكنة تحديداً المناطق التي تشغلها (المقابر بالحي) وتحديداً مقابر (الدراسة، الغفير، المجاورين، باب النصر، باب الوزير)، وترى الدراسة أن نمط النسيج العمراني للمقابر المتمثل في عدم وجود تباين في ارتفاعات تلك المقابر يُتيح خلق قدر من الظلال فضلاً عن الافتقار إلى وجود تشجير أو مسطحات خضراء مثل الحال بالنسيج العمراني السكني التقليدي يؤدي إلى زيادة درجة حرارة سطح الأرض، ويعمل النسيج العمراني خاصة (المتضام)، على خفض نسبة اكتساب سطح الأرض للطاقة الحرارية من أشعة الشمس صيفاً (عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٠٥، ص ٣١٣).

- **حي الوايلي:** ارتفعت النسبة التي تشغلها الفئة الخامسة إلى ١٢٤,٥ فداناً غير أن النسبة انخفضت عن الحي السابق إلى (٧,٦%) من إجمالي مساحة الحي، وغطت تلك البقع الساخنة باللون الأحمر الداكن مناطق ذات استخدام غير سكني، متخلخلة العمران نسبياً حيث تتخللها فراغات كبيرة نسبياً، وتمثل ذلك في محيط ميدان العباسية ومحطة العباسية ومحيط شارع الخليفة المأمون وصالح سالم بالحي ومستشفيات حميات العباسية وعين شمس التخصصي وجرم جامعة عين شمس وكلية الهندسة والمنطقة التي تشغلها دار الأسلحة والذخيرة، وغيرها من مناطق عسكرية ومحيط (مدينة البحوث) في حين يظهر اللون الأزرق الفاتح المعبر عن درجات الحرارة المنخفضة بالمناطق حيث المسطحات الخضراء مثل المنطقة التي تشغلها (حديقة العروبة).

- **حي منشأة ناصر:** شغلت البقع الحمراء الساخنة مساحة قدرها ١٠٠,٣ فداناً، بنسبة قدرها (٧,٦%) من إجمالي مساحة الحي متساوية في ذلك مع حي الوايلي، وبملاحظة نمط النسيج العمراني الذي تشغله تلك الفئة يُلاحظ تكرار وجود تلك البقع الحمراء حيث استعمالات الأراضي غير السكنية وحيث الفراغات البينية شبه الخالية من العمران، الواقعة بين النسيج العمراني السكني العشوائي، وتمثل ذلك في منطقة (الحرفيين) وبالأطراف الشرقية والجنوبية غير المأهولة داخل الحدود الإدارية للحي، المشرفة على هضبة المقطم، تلك المنطقة التي تتميز بوعورة سطحها نسبياً وعدم استوائه، صورة (النصر) شمالي الحي.

## جدول (٤) تباين درجات حرارة سطح الأرض بأحياء غربي مدينة القاهرة ٢٧ يولية ٢٠٢٢ م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
حتى غرب	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٣٤٥,٥٧	٢٧,٢
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧٤٣,٨٥	٥٨,٤
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٧٠,٥٤	١٣,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٠,٧١	٠,٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢,٧٩	٠,٢
إجمالي	—————	١٢٧٣,٤٦	١٠٠,٠
حتى عابدين	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٨٥,٧٠	٢٢,٢
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٩٩,٥١	٧٧,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١,٠٧	٠,٣
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٠,٠٠	٠,٠
إجمالي	—————	٣٨٦,٢٨	١٠٠,٠
حتى الأزبكية	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٠,٤٣	٠,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٣١٧,٥١	٩٧,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٧,٩٣	٢,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٠	٠
إجمالي	—————	٣٢٥,٨٦	١٠٠,٠
حتى الموسكى	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٠	٠
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٢٤,٤٨	٦٣,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٧١,٩٩	٣٦,٦
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٠	٠
إجمالي	—————	١٩٦,٤٦	١٠٠,٠
حتى باب الشعرية	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١,٢٩	٠,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٦٥,٦١	٧٨,٣
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٣٩,٦٤	١٨,٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٤,٩٣	٢,٣
إجمالي	—————	٢١١,٤٦	١٠٠
حتى الوايلي	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٦٤,٩٢	٤
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٨٥٤,٤٠	٥٢,١
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٥٩٤,٧٤	٣٦,٣
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٢٤,٤٨	٧,٦
إجمالي	—————	١٦٣٨,٥٣	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على:

المرئية الفضائية :

1- Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS. V.10.4.1.

## جدول (٥) تابع التباين في درجات حرارة سطح الأرض

بأحياء غربي مدينة القاهرة ٢٧ يولية ٢٠٢٢ م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
حي بولاق أبو العلا	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٠,٥٠	٢
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٦٦,٤٢	١٢,٣
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٧٦,٨٠	٥١,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٧٢,٤٧	٣٢,١
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٢,٠٠	٢,٢
إجمالي	-----	٥٣٨,١٨	١٠٠
حي وسط	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧٤,٥٦	٨,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٩٨,٥٤	٥٤,٦
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٤١,٨٨	٢٦,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٩٨,٣٤	١٠,٨
إجمالي	-----	٩١٣,٣٢	١٠٠
حي منشأة ناصر	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٥٣,٥٦	٤,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٦٥٣,٦٦	٤٩,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٥١١,٦١	٣٨,٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٠٠,٢٧	٧,٦
إجمالي	-----	١٣١٩,١٠	١٠٠

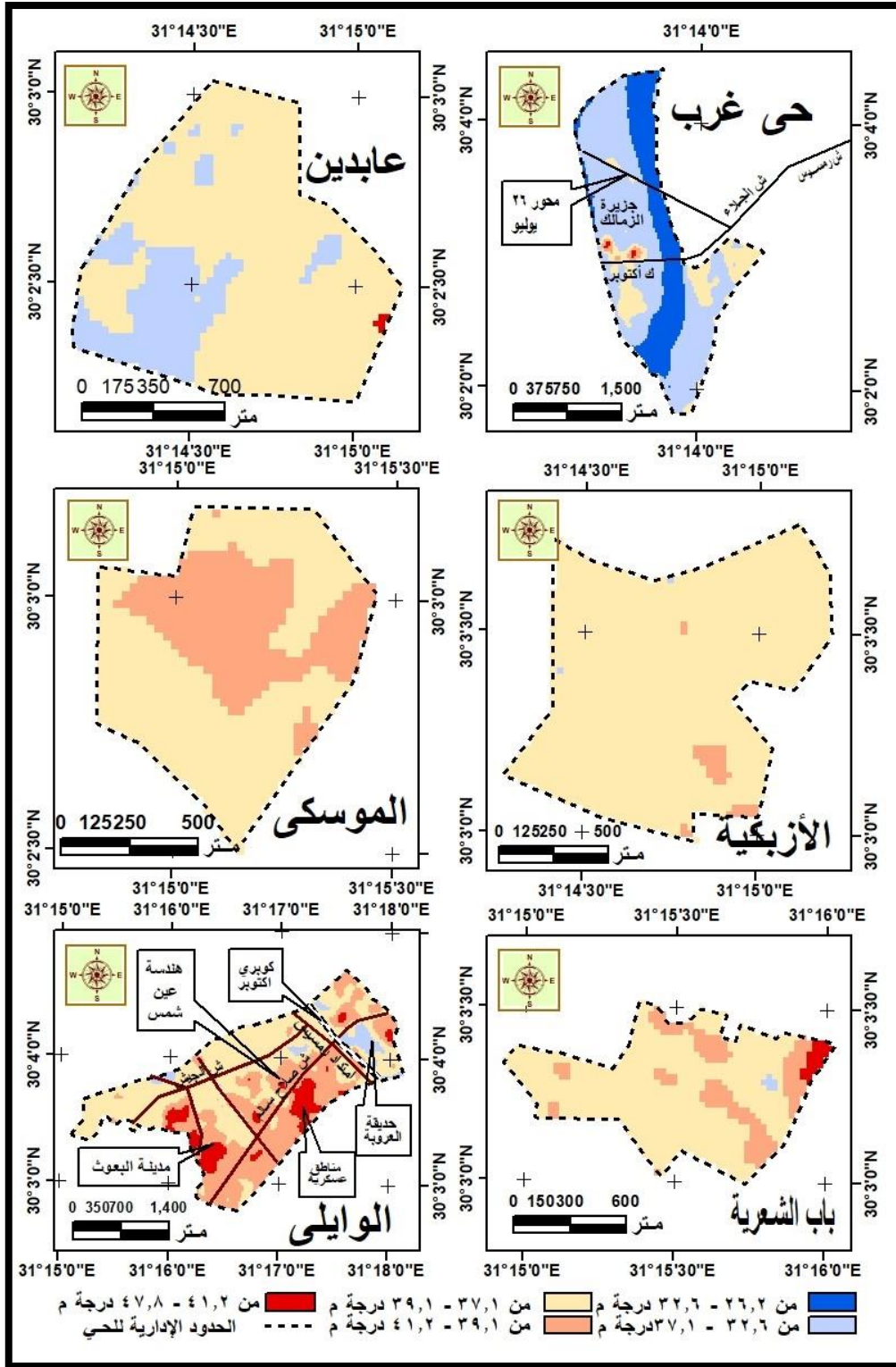
المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على:

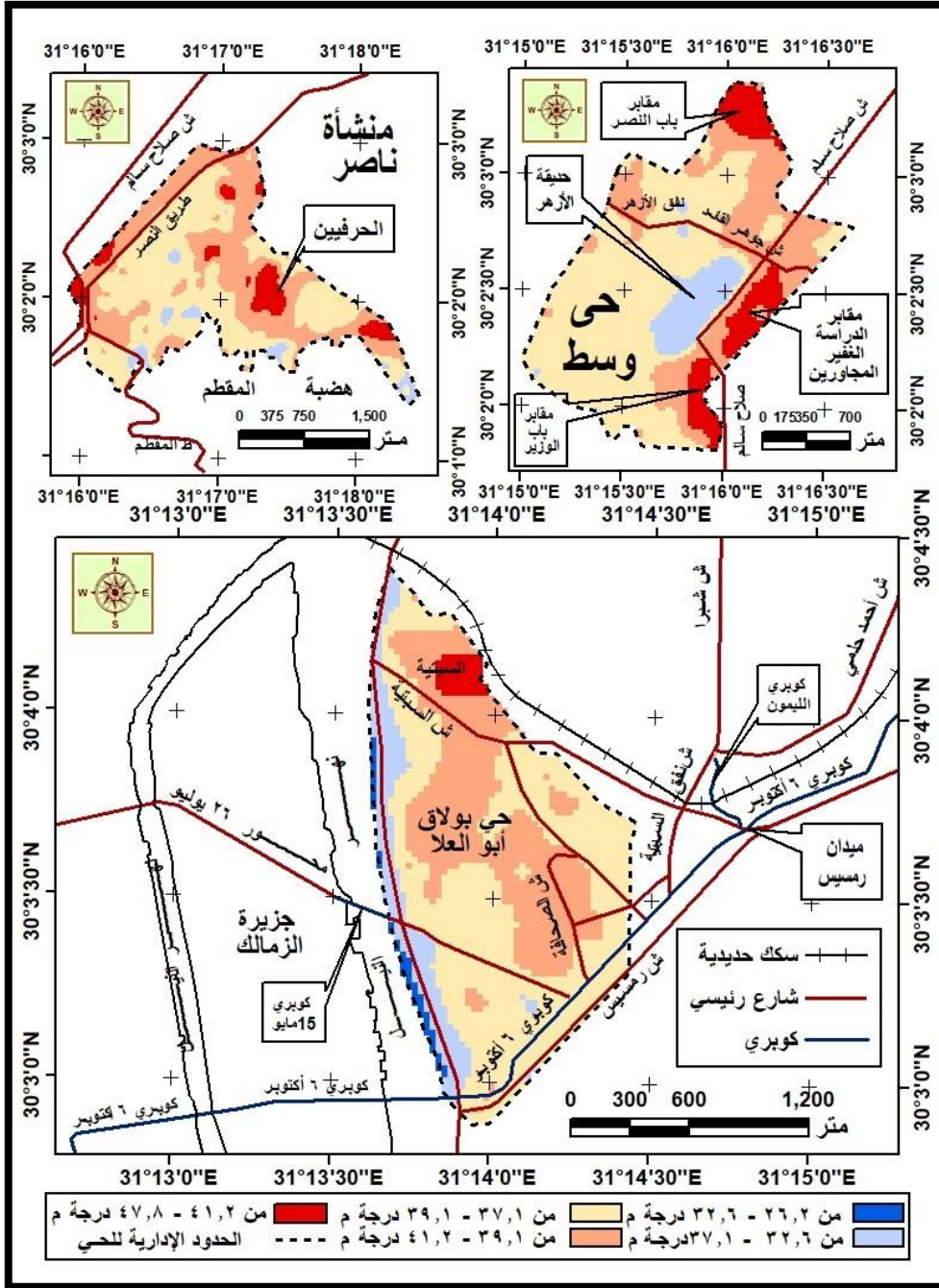
المرئية الفضائية :

1- Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS V.10.4.1.







مصدر الخريطة: من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- 2 - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.
- 3- Base map from Arc GIS Online.

شكل (١٦) تابع التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء غربي القاهرة ٢٠٢٢م

## ج. أحياء شرقي القاهرة:

من خلال الجدولين (٦) و(٧) والشكلين (١٧) و(١٨) يتضح الآتي:

تبدو معظم الخرائط الحرارية لأحياء منطقة شرقي القاهرة فى صورة سيئة للغاية مقارنة بمناطق مدينة القاهرة الأخرى؛ حيث تهيمن الألوان الساخنة (الأحمر الداكن والبرتقالى والأصفر الرملي) المعبرة عن الفئات الحرارية المرتفعة وشديدة الارتفاع.

تبدو الخريطة الحرارية فى أسوأ صورة بأحياء (السلام ثان، النزهة، شرق مدينة نصر)؛ حيث شغلت الفئة الخامسة ذات اللون الأحمر الداكن، والتي تتراوح فيها درجات الحرارة بها من (٢،٤١ وحتى أقل من ٨،٤٧) درجة مئوية نسب مئوية قدرها (٩،٧٤،٤٢،٤، ٤٠،٤٠%) من إجمالي مساحة الأحياء الثلاثة على التوالي، غير أنه يُلاحظ احتلال حي شرق مدينة نصر المركز الأول - من حيث سوء الوضع - إذا تم الأخذ فى الاعتبار المساحة التي تشغلها تلك الفئة شديدة الحرارة والتي بلغت (٤،٧١٢٩،٤ فدناً)، وتتأثر هذه الأحياء بوقوعها ضمن الظهير الصحراوي خارج السهل الفيضي حيث المدى الحراري كبير والزيادة النسبية فى سمات القارية إلى اكتساب سطح الأرض مزيداً من الحرارة نهاراً وقت التقاط المرئية.

أظهرت الخريطة الحرارية (لحي النزهة) ارتفاع درجات الحرارة بوضوح شرقي الحي خصوصاً بالمناطق العمرانية المخططة التي يخترقها طريق (القاهرة-السويس) والمناطق المشيدة حديثاً، حيث الصحراء المفتوحة المحيطة بمطار القاهرة الدولي إلى الجنوب من الطريق، (شكل ١٧)، ولعلاج تلك الإشكالية التخطيطية يرى البعض أن (نمط النسيج التخطيطي المتضام) هو المناسب بالمناطق الصحراوية والمناخ الحار الجاف القارى المتطرف المتميز بنهار صيفى حار وطويل، على أن يُراعى فى هذا (النمط) توفير الظلال وإحداث عمليات التبريد التبخيري، وتوفير الوسائل فى المخطط العام للمدينة بحيث يتم حماية هوامش الكتلة العمرانية من الرياح الساخنة، على أن يكون اختيار موقع الكتلة العمرانية المشيدة فى مواجهة الرياح المارة على مسطحات مائية وبالقرب منها، وأن يُراعى فى تصميم شبكة الشوارع غير المستقيمة الضيقة وأن تكون المباني متباينة الارتفاعات لتحقيق أكبر قدر من الظلال، وأن يتخلل النسيج العمرانى العديد المساحات الخضراء والمفتوحة (صغيرة المساحة) والموزعة بشكل مبعثر داخل النسيج العمران (Raydan and Steemers, 2013, pp. 19-24).

فى حين تبدو صورة الخرائط الحرارية فى أفضل حالاتها بأحياء (عين شمس ومصر الجديدة والمرج)؛ حيث تشغل الفئة الثانية المعبرة عن البقع ذات اللون الأزرق الفاتح ودرجات الحرارة المنخفضة نسبياً حيث المدى الحراري من (٣٢,٦ وحتى أقل من ٣٧,١) درجة مئوية، النسب المئوية (٣,٣٥,٣٪، ٣٣٪، ١٨,٦٪) من إجمالي مساحات الأحياء الثلاثة على التوالي، ومن حيث إجمالي المساحة التي تشغلها تلك الفئة منخفضة الحرارة يتفوق حي (المرج) بمساحة قدرها (٧٢٧,٦ فدانا)؛ ويرجع ذلك لكبر المساحة الإجمالية للحي.

ويؤثر الموقع الجغرافي لتلك الأحياء وبعض المتغيرات الأخرى في تحسن حالة خريطة سطح الأرض الحرارية بتلك الأحياء السابق الإشارة إليها؛ فاحياء عين شمس والمرج هي الأقرب إلى الأراضي الزراعية الواقعة إلى الشمال منها ولا تزال تتخلل كتلتها العمرانية بعض البقع من الأراضي الزراعية المتبقية، حيث تتأثر بهبوب الرياح الشمالية بعد مرورها على تلك الأراضي الزراعية، ويقتصر ظهور البقع الساخنة بحي المرج على محيط (محور المؤسسة) المار جنوبي الحي، أما حي مصر الجديدة فيتميز بزيادة مساحة المسطحات الخضراء والحدائق العامة.

جدول (٦) التباين في درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شرقي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢ م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
حتى المطرية	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٨٧,٢٥	١٢,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٩٠٨,٦١	٦١,١
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٣١٢,١٥	٢١,٠
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧٩,٤٨	٥,٣
إجمالي	—————	١٤٨٧,٤٩	١٠٠
حتى عين شمس	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٦٧٦,٧٩	٣٥,٣
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٠٦٨,٤٣	٥٥,٧
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٣٢,٤٠	٧
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٤٠,٩٢	٢
إجمالي	—————	١٩١٨,٥٥	١٠٠
حتى المرج	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧٢٧,٥٧	١٨,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٣٨٩,٤٦	٦١,٢
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٦٢٠,٨٨	١٥,٩
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٦٧,٩٧	٤,٣
إجمالي	—————	٣٩٠٥,٨٧	١٠٠
حتى السلام أول	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٢٧٥,٣٠	٥,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١١٦١,٦٣	٢١,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢١٩٢,٧٨	٤٠,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٧٨٩,٧٩	٣٣,٠
إجمالي	—————	٥٤١٩,٥٠	١٠٠
حتى السلام ثان	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧,٩	٠,٢
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٨٥,٣	٢,٨
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٦٧٩,٦	٢٢,١
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٣٠٣,٥	٧٤,٩
إجمالي	—————	٣٠٧٦,٣	١٠٠
حتى النزهة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٩٤٢,٤٦	٦,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٥٦٩,٢١	١٨,١
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٤٦٦٠,٨٦	٣٢,٩
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٦٠١١,٤٥	٤٢,٤
إجمالي	—————	١٤١٨٣,٩٨	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على/ المرئية الفضائية

1- Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS. V.10.4.1.

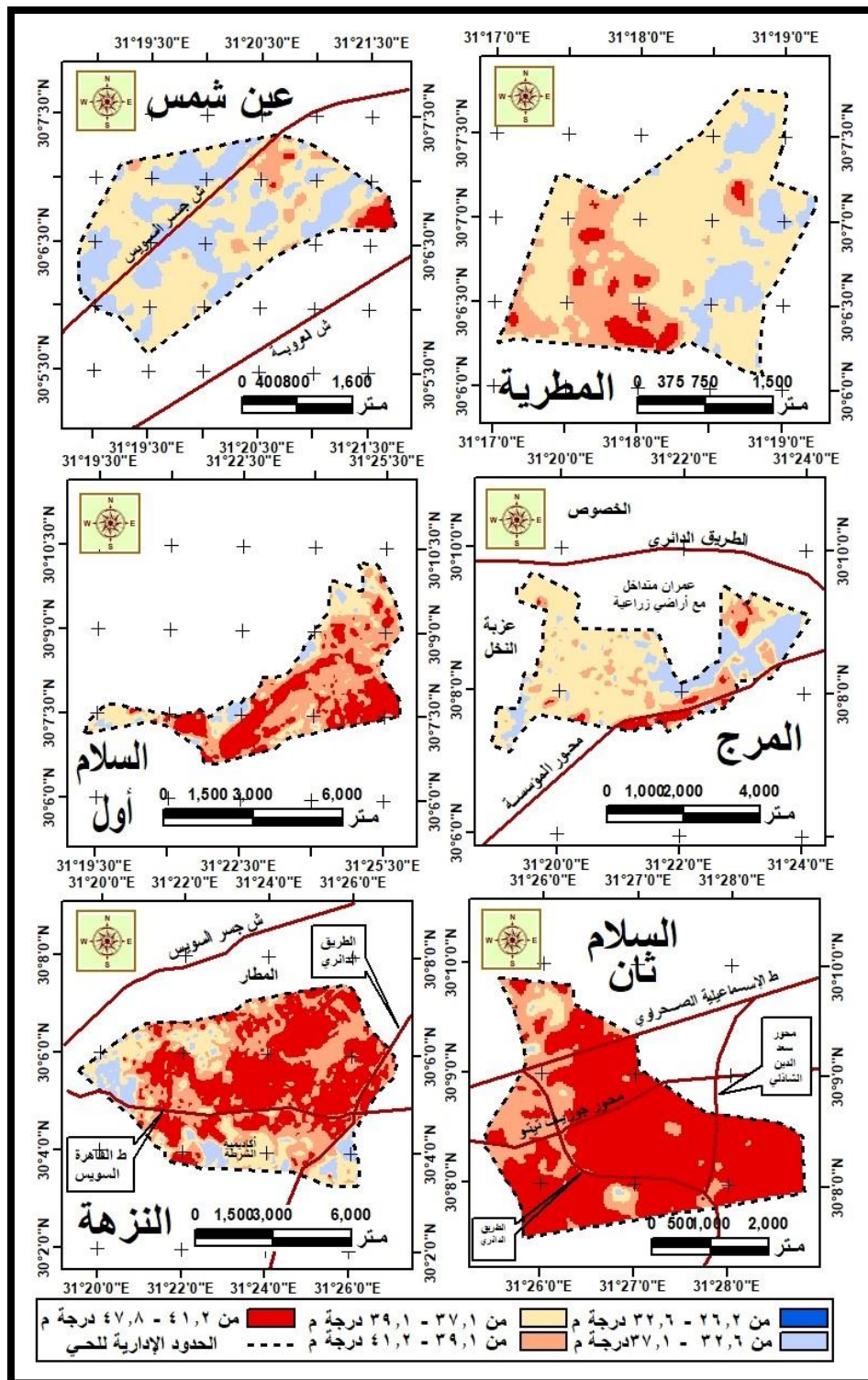
جدول (٧) تابع التباين فى درجات حرارة سطح الأرض بأحياء شرقى القاهرة ٢٧ يولية ٢٠٢٢ م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المئوية	المساحة بالفدان	(%)
حى شرق مدينة نصر	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٩٧٧,٨٩	١١,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٣٨٥٩,٣٨	٢١,٧
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٤٨٥١,١١	٢٧,٢
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧١٢٩,٣٨	٤٠,٠
إجمالى	-----	١٧٨١٧,٧٦	١٠٠
حى مصر الجديدة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧٠٤,٦٥	٣٣
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٩٩٨,١٦	٤٦,٧
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٣٩٧,٦٤	١٨,٦
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣٥,٥٦	١,٧
إجمالى	-----	٢١٣٦,٠١	١٠٠
حى غرب مدينة نصر	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٢٦٠,٥٢	٦,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٣٩٨,٨٠	٣٥,١
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٥٨٧,٥٤	٣٩,٨
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧٣٧,٨٥	١٨,٥
إجمالى	-----	٣٩٨٤,٧١	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على/ المرئية الفضائية

- Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

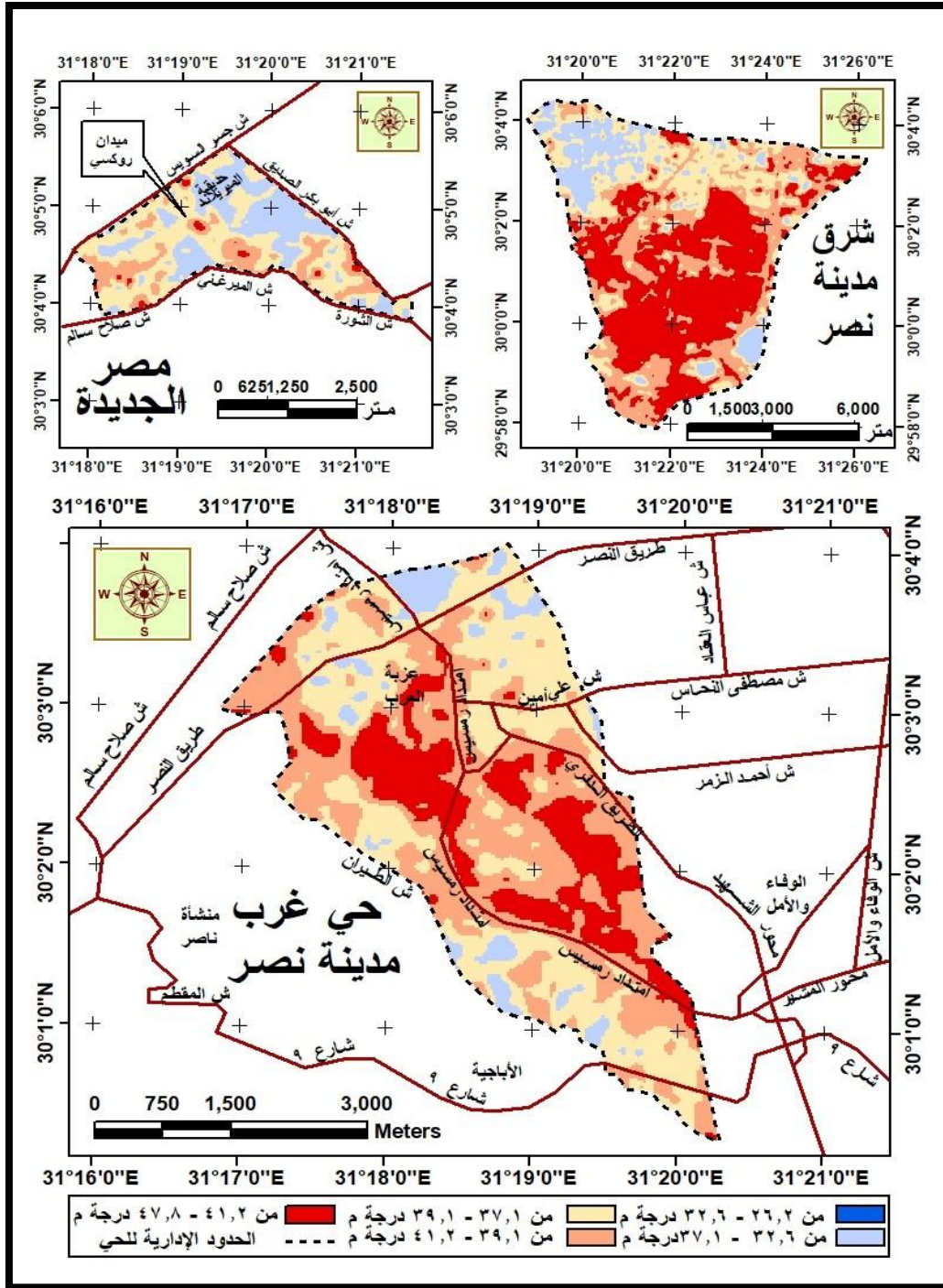
- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS. V.10.4.1.



مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.
- 3- Base map from Arc GIS Online

شكل (١٧) التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء شرقي القاهرة ٢٠٢٢ م



مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.
- 3- Base map from Arc GIS Online

شكل (١٨) تابع التباين في درجة حرارة الأرض ببعض أحياء شرقي القاهرة ٢٠٢٢م



## د. أحياء جنوبى القاهرة:

من خلال الجدولين (٨) و(٩) والشكلين (١٩) و(٢٠) يتضح الآتى:

- تزداد صورة الخرائط الحرارية سوءاً بأحياء جنوبى القاهرة؛ حيث يستمر ظهور وهيمنة البقع الحمراء الداكنة المعبرة عن الفئة الحرارية الخامسة من (٤١,٢ وحتى أقل من ٤٧,٨) درجة مئوية فى جميع أحياء منطقة جنوبى القاهرة، وبصفة خاصة فى أحياء (التبين، حلوان، ١٥ مايو، طرة، البساتين)، لتصل إلى أقصى حد لها فتشغل (٥٢,٨%) من إجمالى مساحة (حى التبين) الذي يتفوق أيضاً عند الأخذ فى الإعتبار المساحة التي تشغلها هذه الفئة (٢٧٤٤ فداناً).
- فى حين يتحسن الوضع نسبياً (غربي معظم تلك الأحياء)، بالتأثر بمجرى النهر والرياح الشمالية والشمالية الغربية التي تمر على المسطح المائي للنهر، ويبلغ التحسن أقصى حد له بحي (المعادي) الذي تمتد حدوده الإدارية أخذة (محوراً طويلاً شريطياً شرقياً- غربياً) لتشغل الفئة الثانية باللون الأزرق الفاتح والمنخفضة الحرارة مساحة قدرها (١٥٩٣,١ فداناً) بنسبة قدرها (٥٠,٨%) من إجمالى مساحة الحي، وأيضاً بحي (دار السلام) تختفي الفئة الخامسة شديدة الحرارة، وتزداد مساحة الفئة الثانية لتشكّل (٤٨,٦%) من مساحة الحي.
- يُلاحظ بالخريطة الحرارية (لحي البساتين) انخفاض درجة حرارة النسيج العمراني بوضوح بالكتلة العمرانية القديمة ذات النسيج العمراني المتضام، حيث المباني فى معظمها قديمة ومواد البناء (غير خرسانية)، ثم ترتفع بصورة مفاجئة (مع عبور طريق النصر) بمناطق العمران المخطط حديثة النشأة والتي لم تكتمل ملامحها العمرانية بعد، وتزداد درجات الحرارة ارتفاعاً بالإتجاه شرقاً حيث يتخلل العمران المشيد الكثير من الفراغات الشاغرة من الأراضي الصحراوية، شكل (٢٠)؛ حيث يؤدي إعمار المناطق الصحراوية بالمناطق المدارية إلى خفض درجة حرارتها، فزيادة كثافة العمران المخطط بتلك المناطق الصحراوية يُعد أمراً إيجابياً بشرط زيادة نسبة التشجير داخل الكتلة المبنية وعمل حزام أخضر يحيط بها (حبيب، ٢٠٠٧، ص ١٤-١٨).

جدول (٨) التباين في درجات حرارة سطح الأرض بأحياء جنوبي مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢م

المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المئوية	المساحة بالفدان	(%)
حي التبين	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٣٩,٦٩	٢,٧
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٤٧٠,٩١	٩,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٦١٠,٨١	١١,٨
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٢٢٧,١٩	٢٣,٦
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٧٤٤,٤٦	٥٢,٨
إجمالي	-----	٥١٩٣,٠٥	١٠٠
حي حلوان	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٤٤٨,٤١	٣,٨
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٩٥٣,٩٠	١٦,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٣٢١٣,٨٦	٢٧,٣
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٣٤٧٢,٢٤	٢٩,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٦٩٨,٦١	٢٢,٨
إجمالي	-----	١١٧٨٧,٠٣	١٠٠
حي ١٥ مايو	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٦,٥٠	٠,١
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٠٢٦,٢٣	٦,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٥٦٨٢,٨٦	٣٦,٣
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٦٤١٥,٥٢	٤١
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٥٠٨,٣٦	١٦
إجمالي	-----	١٥٦٤٨,٣٤	١٠٠
حي المعصرة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٤٣٨,١٣	١٢,١
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٠٢٠,٦٦	٢٨,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٨٥٥,٦٩	٢٣,٦
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١١٠٣,٥٧	٣٠,٤
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٠٩,٩٦	٥,٨
إجمالي	-----	٣٦٢٨	١٠٠
حي طره	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٢٩,١٩	١,٥
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٢٠٥٨,٨٨	٢٣,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٢٤٨٨,٤٤	٢٨,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٩٢٠,٧٨	٣٣,٤
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١١٤٠,٨٥	١٣
إجمالي	-----	٨٧٣٨,١٣	١٠٠
حي المعادي	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٧٠,٠٦	٢,٢
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٥٩٣,١١	٥٠,٨
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٤٨١,٨٣	١٥,٤
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٦٧٦,٣٧	٢١,٦
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٣١٤,٩٤	١٠
إجمالي	-----	٣١٣٦,٣١	١٠٠
حي البساتين	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٦٣٨,٣٢	٢٩,٨
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	١٢٩٥,٩٦	٢٣,٦
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٢٩٤,٠٣	٢٣,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	١٢٧٣,٦٨	٢٣,١
إجمالي	-----	٥٥٠١,٩٨	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على:

المرئية الفضائية

1- Landsat8 & Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS. V.10.4.1.

جدول (٩) تابع التباين في درجات حرارة سطح الأرض بأحياء جنوبى مدينة القاهرة ٢٧ يوليه ٢٠٢٢ م

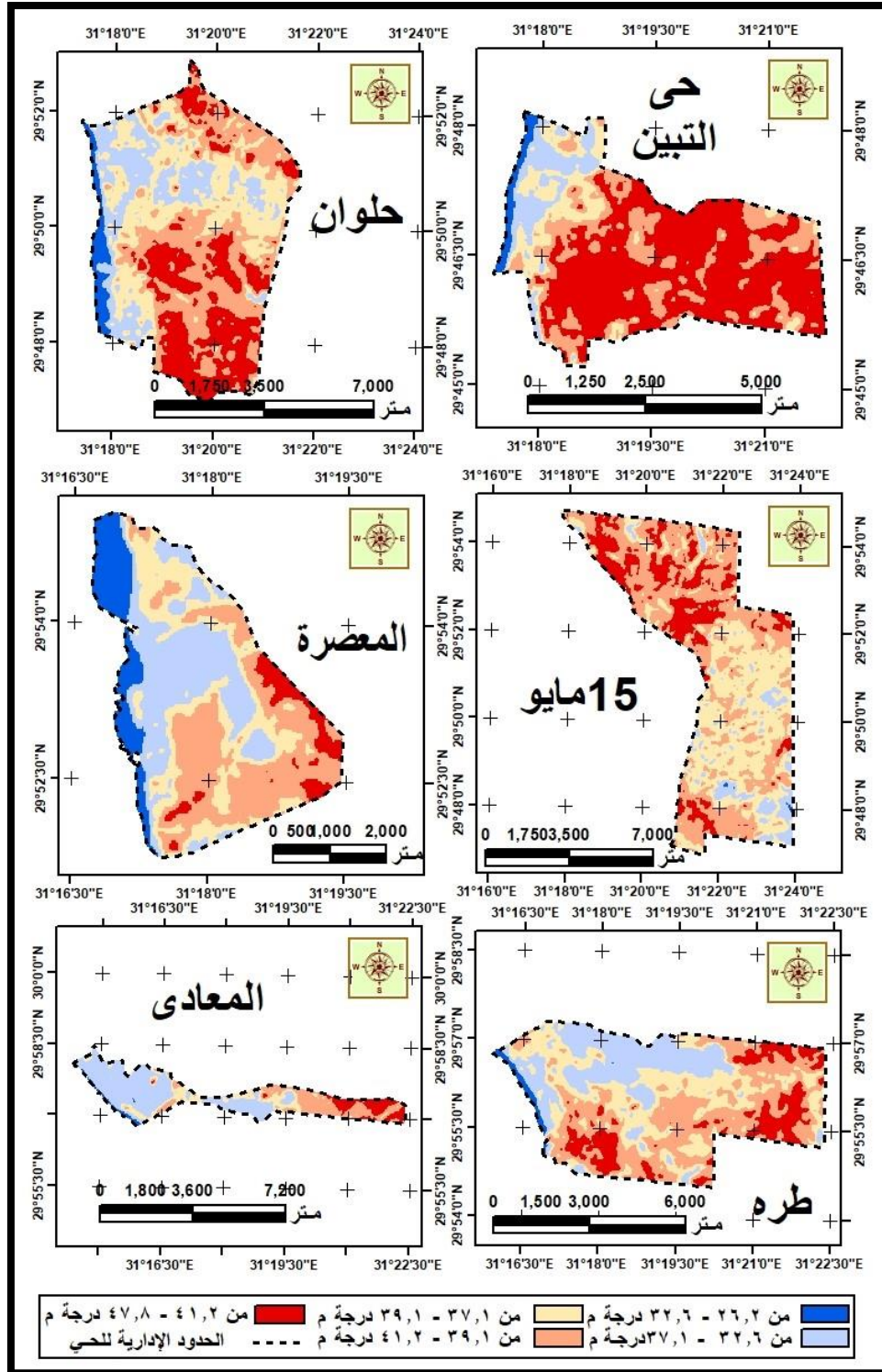
المنطقة	الفئات الحرارية بالدرجات المنوية	المساحة بالفدان	(%)
حي المقطم	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٠٦٢,٦٥	١٥,٨
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٣١٨٨,٣٧	٤٧,٣
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١٩٤٤,٢٦	٢٨,٩
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٥٤٠,١١	٨,٠
إجمالى	—————	٦٧٣٥,٣٨	١٠٠
حي دار السلام	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٢٧,٤٧	٨,٢
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٧٦٠,١٤	٤٨,٦
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٦١٨,٠٩	٣٩,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٥٧,٦٣	٣,٧
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٠	٠
إجمالى	—————	١٥٦٣,٣٣	١٠٠
حي مصر القديمة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	١٥٥,٧٥	٧,٢
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	٥٢١,٠٤	٢٤,٠
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٩٩٧,٣٠	٤٥,٩
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٢٥٩,٠٢	١١,٩
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٢٣٨,٠٢	١١,٠
إجمالى	—————	٢١٧١,١٤	١٠٠
حي الخليفة	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٢٠,٧٨	١
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١١٨,٠٥	٥,٥
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٧٧٤,٤٩	٣٦
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	١١٨٣,٦٩	٥٤,٩
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٥٧,٢٠	٢,٦
إجمالى	—————	٢١٥٤,٢٢	١٠٠
حي السيدة زينب	الفئة الأولى من ٢٦,٢ - ٣٢,٦	٠	٠
	الفئة الثانية من ٣٢,٦ - ٣٧,١	١٨٠,٦١	٢٢,١
	الفئة الثالثة من ٣٧,١ - ٣٩,١	٥٤٣,٧٥	٦٦,٥
	الفئة الرابعة من ٣٩,١ - ٤١,٢	٨٥,٤٨	١٠,٥
	الفئة الخامسة من ٤١,٢ - ٤٧,٨	٧,٥٠	٠,٩
إجمالى	—————	٨١٧,٣٤	١٠٠

المصدر: من عمل وحساب الباحث اعتماداً على :

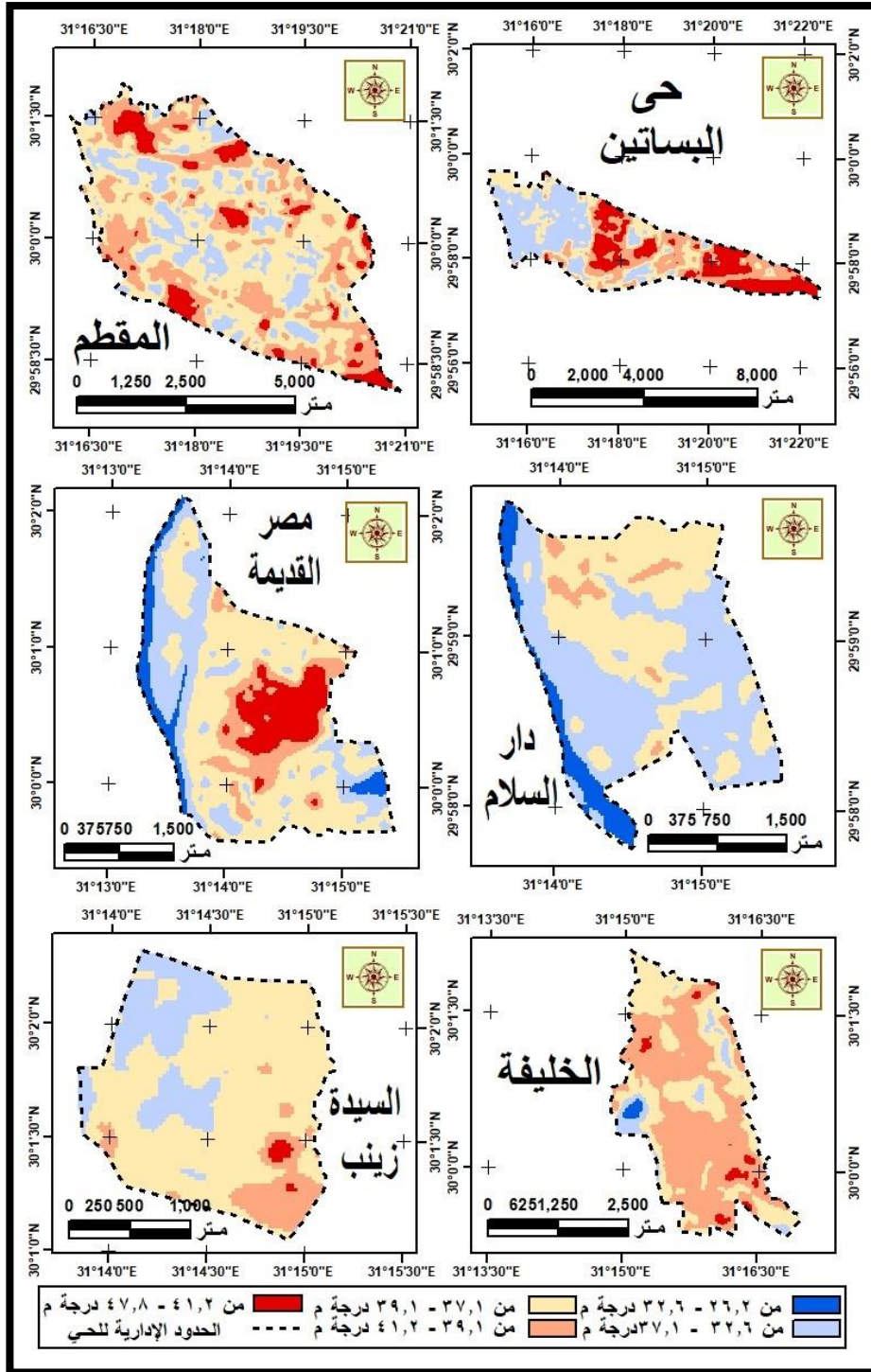
المرئية الفضائية

1- Landsat8 &amp; Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢- حساب المساحات بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS. V.10.4.1.



شكل (١٩) التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء جنوبي القاهرة ٢٠٢٢م



مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية،  
Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:

- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
- ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.

3- Base map from Arc GIS Online

شكل (٢٠) تابع التباين في درجة حرارة سطح الأرض ببعض أحياء جنوبي القاهرة ٢٠٢٢ م

## رابعاً: تحليل التباين في اتجاه واحد:

في محاولة للتعرف على مدى العلاقة بين نمط النسيج العمراني واكتساب سطح الأرض للطاقة الحرارية من الأشعة الشمسية نهاراً في فصل الصيف بمنطقة الدراسة، على مستوى الفئتين الحراريتين الرابعة والخامسة، ومن خلال تصنيف أحياء منطقة الدراسة بواسطة التحليل البصري، جدول (١)، تم التطبيق على بعض الأحياء التي تحوى نمط واحد من أنماط النسيج العمراني، مع مقارنة النتائج مع بعض الأحياء الأخرى بمنطقة الدراسة والتي تنتمى إلى أنماط أخرى.

ويهدف تحليل التباين في اتجاه واحد للحصول على ما يُعرف بقيمة (فاء الاحتمالية F probability) ومقارنة الناتج مع قيمة كمية رقمية مطلقة تبلغ (٠,٠٥)، تُعرف باسم مستوى المعنوية، وفي حالة أن قيمة (فاء الاحتمالية) أكبر من قيمة مستوى المعنوية فإن ذلك دلالة على كون النمط غير معنوي (الكناني، ٢٠١٤، ص ص ٢١٦-٢٢٠)، وبالأخذ في الاعتبار المتغيرات والتي تشمل رقم الفئة الحرارية والنسب المئوية التي تمثل المساحة التي تشغلها كل فئة حرارية ونمط النسيج العمراني، جدول (١٠)، وباستخدام برنامج التحليل الإحصائي spss ومن خلال الشكل (٢١) وللإجابة على التساؤل هل يؤثر نمط النسيج العمراني في المساحة التي تشغلها الفئة الحرارية؟ كانت النتائج كما يلي:

- بالنسبة للفئة الحرارية الرابعة، كانت قيمة (ف الاحتمالية F Probability) تساوي ٠,٧٧٥٥ % أي أكبر من القيمة (٠,٠٥ %) وبالتالي دل ذلك على عدم وجود فرقاً معنوياً، نتيجة لتأثير نمط نسيج عمراني عن نمط نسيج عمراني آخر، وبعبارة أخرى عدم وجود تأثير أنماط النسيج العمراني في أحياء منطقة الدراسة على المساحة التي تشغلها تلك الفئة الحرارية بهذا النمط مقارنة بالأنماط الأخرى.

- بالنسبة للفئة الحرارية الخامسة، بلغت قيمة مستوى المعنوية ٠,٠٨٦٥ %، وبالتالي فاقت أيضاً القيمة (٠,٠٥ %) مما يدل على عدم وجود فرقاً معنوياً لتأثير أنماط النسيج العمراني في أحياء منطقة الدراسة على المساحة التي تشغلها تلك الفئة الحرارية بهذا النمط مقارنة بالأنماط الأخرى.

وبعبارة أخرى لم يُظهر تحليل التباين في اتجاه واحد وجود أفضلية أو تأثير لنسيج عمراني معين يمكن القول أنه يرتبط باكتساب أو عدم اكتساب سطح الأرض والكتلة العمرانية لدرجات حرارة أقل أو أكبر على مستوى الفئتين الحراريتين الرابعة والخامسة، ويرجع ذلك لوجود العديد من المتغيرات المرتبطة بالمناخ المحلي وعوامل جغرافية أخرى مؤثرة ينتج عنها درجة حرارة سطح الأرض بأحياء منطقة الدراسة، حيث تشمل العوامل المؤثرة متغيرات أهمها عناصر المناخ المحلي خصوصاً الإشعاع الشمسي والرياح و

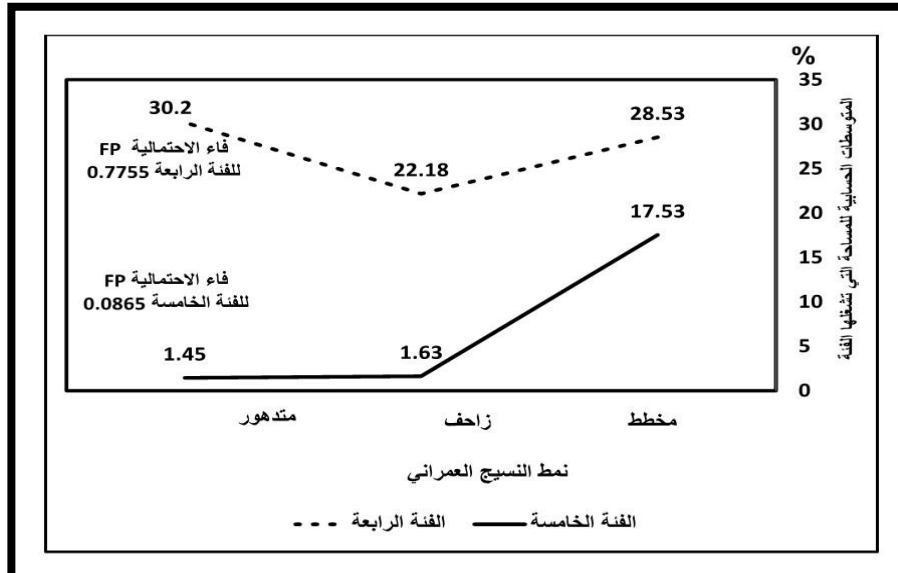
حجم الكتلة العمرانية أو (المجال المبني) والتلوث الذي يؤثر في المحيط الحراري والضوء ونوعية الهواء، والمجال الأخضر وتعداد السكان والمساحات المائية وتضاريس المنطقة (أحرز، ٢٠١٨، ص ٨). هذا فضلاً عن ما يُعرف (بالحرارة المصطنعة Anthropogenic heating) والتي يُقصد بها الحرارة الناجمة عن الأنشطة البشرية التي تشمل المنشآت الصناعية وأجهزة التبريد والتدفئة والتمثيل الغذائي للبشر وعوادم المركبات (Oke, et al, 2017, pp. 18-25). وفي ظل العديد من المتغيرات المؤثرة فإن عدم وجود تأثير كمي واضح وملحوس للنسيج العمراني يكون منطقياً ومتفهماً.

جدول (١٠) النسبة المئوية للمساحات التي تشغلها الفئات الحرارية الخمس من إجمالي مساحة

الحي، حسب تصنيف ونمط النسيج العمراني ٢٧ يوليو ٢٠٢٢ م

الحي	نمط النسيج العمراني	النسبة المئوية للمساحة التي تشغلها الفئة (%)				
		الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة	الخامسة
١٥ مايو	مخطط	٠,١	٦,٦	٣٦,٣	٤١	١٦
النزهة	مخطط	٠	٦,٦	١٨,١	٣٢,٩	٤٢,٤
المعادي	مخطط	٢,٢	٥٠,٨	١٥,٤	٢١,٦	١٠
مصر الجديدة	مخطط	٠	٣٣	٤٦,٧	١٨,٦	١,٧
روض الفرج	زاحف	٠	١,٦	٧٩	١٨	١,٤
المرج	زاحف	٠	١٨,٦	٦١,٢	١٥,٩	٤,٣
الساحل	زاحف	٠	١٨,٧	٧٤,١	٦,٦	٠,٦
الزاوية الحمراء	زاحف	٠	٠	٤١,٤	٤٨,٢	٠,٢
الموسكى	متدهور	٠	٠	٦٣,٤	٣٦,٦	٠
باب الشعرية	متدهور	٠	٠,٦	٧٨,٣	١٨,٨	٢,٣
الخليفة	متدهور	١	٥,٥	٣٦	٥٤,٩	٢,٦
السيدة زينب	متدهور	٠	٢٢,١	٦٦,٥	١٠,٥	٠,٩

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على نتائج الجداول (٣)، (٤)، (٦)، (٧)، (٨)، (٩).



المصدر: بيانات الجدول السابق وتحليل التباين باستخدام برنامج SPSS .v.28.0.1.0.

شكل (٢١) تحليل التباين في اتجاه واحد لمعرفة تأثير نمط النسيج العمراني

### خامساً: الكثافات المرورية ودرجة حرارة سطح الأرض بمنطقة الدراسة:

أظهرت إحدى الدراسات أن لحركة مرور المركبات والإختلاف في سرعتها ودرجة السيولة المرورية والتدفق على الطرق تأثير قوي يؤدي إلى التباين في شدة ودرجة تأثير (الجزر الحرارية) على الخرائط الحرارية الحضرية؛ حيث تحتوي هذه الجزر الحرارية على (أنماط حرارية مكانية وزمانية) ترتبط بحركة المرور والتباين في الكثافة المرورية للمركبات وسرعتها، وأن هذه الأنماط الموجودة على الخرائط الحرارية متغيرة ولها دورة يومية وإسبوعية ترتبط بهذا التباين (Zhu, et al., 2017)؛ حيث تعمل الغازات المنبعثة من عوادم السيارات على تشكيل ظاهرة تُعرف (بتأثير الحجب Shielding effect) تؤدي إلى تحفيز إنتقال الحرارة والإشعاع الحراري بين سطح الأرض والهواء الملاصق له والمحيط بالكتلة العمرانية الحضرية (Louiza, et al., 2015, pp. 259-261).

وتحاول الدراسة الإجابة عن تساؤلاً مفاده هل تتأثر النتائج المتحصل عليها وفقاً للخرائط التي أنتجتها الدراسة الحالية والتي تُظهر الاختلاف في درجة حرارة سطح الأرض والنسيج العمراني، بالتباين الحادث في درجة حرارة (الهواء الملاصق لسطح الأرض) بمنطقة الدراسة؟ والذي يحدث - وفقاً للدراسة السابق الإشارة إليها- بسبب التباين في كثافة وسيولة ومدى سرعة وتدفق المركبات على الطرق؛ فترتفع درجة حرارة الهواء نسبياً بمناطق الاختناق المرورية والتدفق المروري البطيء للمركبات في حين يحدث العكس بمناطق السيولة المرورية فتكون درجة حرارة الهواء أقل نسبياً.

وبعبارة أخرى هل هناك تأثير واضح وملحوس للتباين في درجة حرارة الهواء الملاصق لسطح الأرض بمنطقة الدراسة على التباين في درجة حرارة النسيج العمراني وسطح الأرض؟ وهل يؤثر (التفاعل المتبادل بينهما) على قيم ودرجات دقة البيانات الحرارية المكانية المتحصل عليها على خرائط منطقة الدراسة؟

وبصفة عامة تتمثل أوقات الذروة المرورية في فترتين، صباحية وقت الذهاب للعمل ومسائية تتزامن مع العودة من العمل، وتختلف أوقات الذروة أو الإحتقان المروري من مدينة إلى أخرى مع التفاعل مع العديد من المتغيرات المؤثرة (Yanli, et al., 2017, p 83). بالإضافة إلى الطرق التقليدية الخاصة برسم (خرائط المرور المتساوية Isochronal Maps) التي توضح الشوارع المزدهمة والساعات التي يشتد فيها الإزدحام المروري (الهيتمي، ٢٠٢٠، ص ص ٢٠٢-٢٠٣).

وهناك العديد من الطرق التي يتم بواسطتها تقدير وحساب أوقات الذروة المرورية ونقاط الإختناقات وحساب حجم حركة المرور للمركبات على مستوى (أجزاء) الطرق المختلفة؛ حيث يتم تصميم



نموذج لتقدير أحجام حركة المرور على الطرق باستخدام أدوات رسم الخرائط التفاعلية (الأمم المتحدة، ٢٠٢١، ص ٣٢).

وفي محاولة للإجابة عن التساؤل تم ترقيم خرائط تمثل قواعد بيانات مكانية خطية إتجاهية مستمدة من واقع (خرائط التباين في درجة الكثافة المرورية) على أهم الطرق الرئيسية بمنطقة الدراسة، من خلال البيانات (المباشرة) الموجودة على الشبكة العنكبوتية، منتصف فترة الذروة المسائية (الساعة الرابعة مساءً)، في يوم من أيام العمل، وتحديداً الأربعاء الموافق ٢٠ يوليو ٢٠٢٢م وهو تاريخ مُقارب لتاريخ المرئية الفضائية المستخدمة في الدراسة، وبإسقاط تلك الطبقة المعلوماتية الخطية التي تم ترقيمها على الطبقة المعلوماتية المساحية التي تعكس التباين في درجة حرارة سطح الأرض بمنطقة الدراسة وخرائط منطقة الدراسة من خلال (الفئات الخمس)، والمستمدة من النطاق الحراري للمرئية، بحيث يتم (مضاهاة) الطبقة المعلوماتية الخطية بالخرائط الحرارية ومحاولة الإجابة عن مدى وجود ارتباط أو علاقة بين الطبقتين المعلوماتيتين.

#### ١. منطقة شرقي القاهرة:

من خلال الخريطة شكل (٢٢) يمكن حصر مناطق الاختناق المروري والكثافات المرورية العالية في المواقع الآتية:

- تقاطع شارع (أبو بكر الصديق) مع شارع (جسر السويس) إلى جوار منطقة التجنيد.
- تقاطع شارع (الثورة) مع شارع (صلاح سالم) في اتجاه واحد بالقرب من قصر البارون.
- تقاطع شارع (صلاح سالم) مع شارع (يوسف عباس) في اتجاه واحد.
- تقاطع شارع (الميثاق) مع (الطريق الدائري) في اتجاه واحد.

- فيما عدا منطقة الاختناق المروري الأخيرة التي ارتبطت بمنطقة تنتمي إلى (الفئة الحرارية الخامسة)؛ حيث درجة حرارة سطح الأرض مرتفعة، لُوْحِظ وقوع باقي مناطق الاختناق المروري شرقي القاهرة في مناطق تنتمي إلى (الفئتين الثانية والثالثة) وحيث درجة حرارة سطح الأرض (منخفضة نسبياً)، باللونين الأزرق الفاتح والأصفر الرملي.

## على الجانب الآخر:

- يُلاحظ تواجد مسارات معظم الطرق ذات الكثافة المرورية المنخفضة وحركة المركبات السريعة في الإتجاهين، بصفة خاصة شرقاً، في مناطق تنتمي إلى (الفئتين الرابعة والخامسة)؛ حيث درجة حرارة سطح الأرض مرتفعة وحيث يسود اللونان الأحمر الفاتح والداكن، وتمثل ذلك تحديداً في طريق الجيش، محور المُشير، الطريق الدائري، محور جوزيف تيتو، امتداد شارع رمسيس.

ويتضح مما سبق عدم وجود علاقة واضحة أو حتى ضعيفة بين مناطق تواجد الكثافات المرورية العالية ومناطق الاختناقات المرورية وبين البقع الساخنة حيث درجة حرارة سطح الأرض مرتفعة على خرائط منطقة الدراسة.

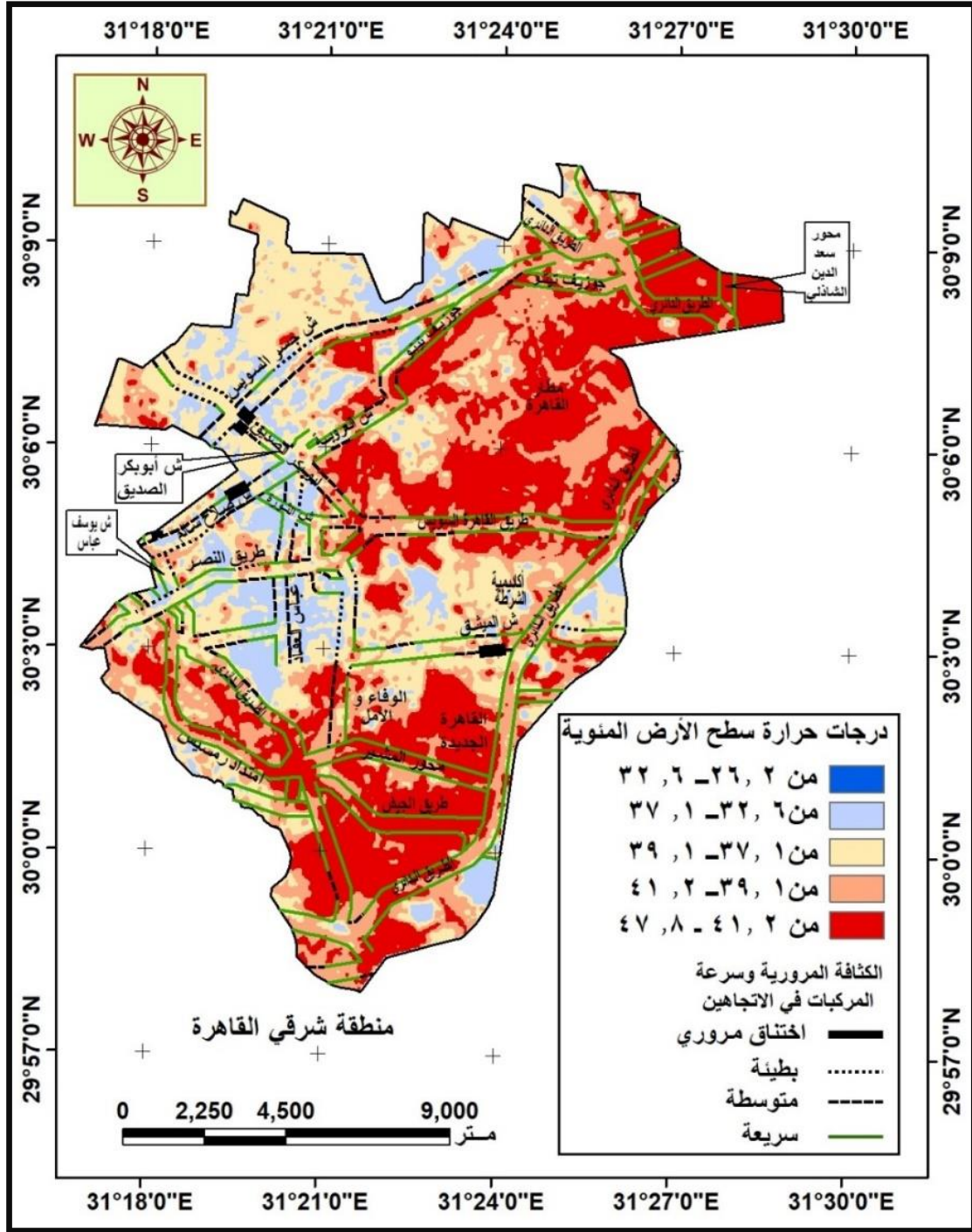
## ٢. منطقة شمالي القاهرة:

يرتبط التباين في تأثير الجزر الحرارية الحضرية ومناطق تواجد البقع الساخنة بوجود مستويات أعلى من مركزية شبكة الشوارع (Erdem, et al., 2021). وتُقاس (درجة المركزية Degree of centrality) في شبكة الشوارع الحضرية بما يُعرف بالعُقد أو (النقاط العُقدية) داخل شبكة الشوارع؛ فكلما زاد عدد العُقد وزاد عدد الشوارع والطرق التي تصل النقاط العُقدية ببعضها البعض كان ذلك دلالة على زيادة درجة المركزية بشبكة الشوارع الحضرية (Sharifi, 2019, p 183). ويُقصد بالعُقد أو النقاط العُقدية نقاط التقاء أو تقاطع شارعين أو التقاء أو تقاطع العديد من الشوارع في نقطة واحدة (Kuskapan, et al., 2021, p 1926) ويبدو ذلك متكرراً في شبكة الشوارع بمنطقة شمالي القاهرة.

ومن خلال الخريطة شكل (٢٣) تمثلت أبرز مناطق الإختناق المروري شمالي القاهرة وقت

الذروة المسائية في المناطق الآتية:

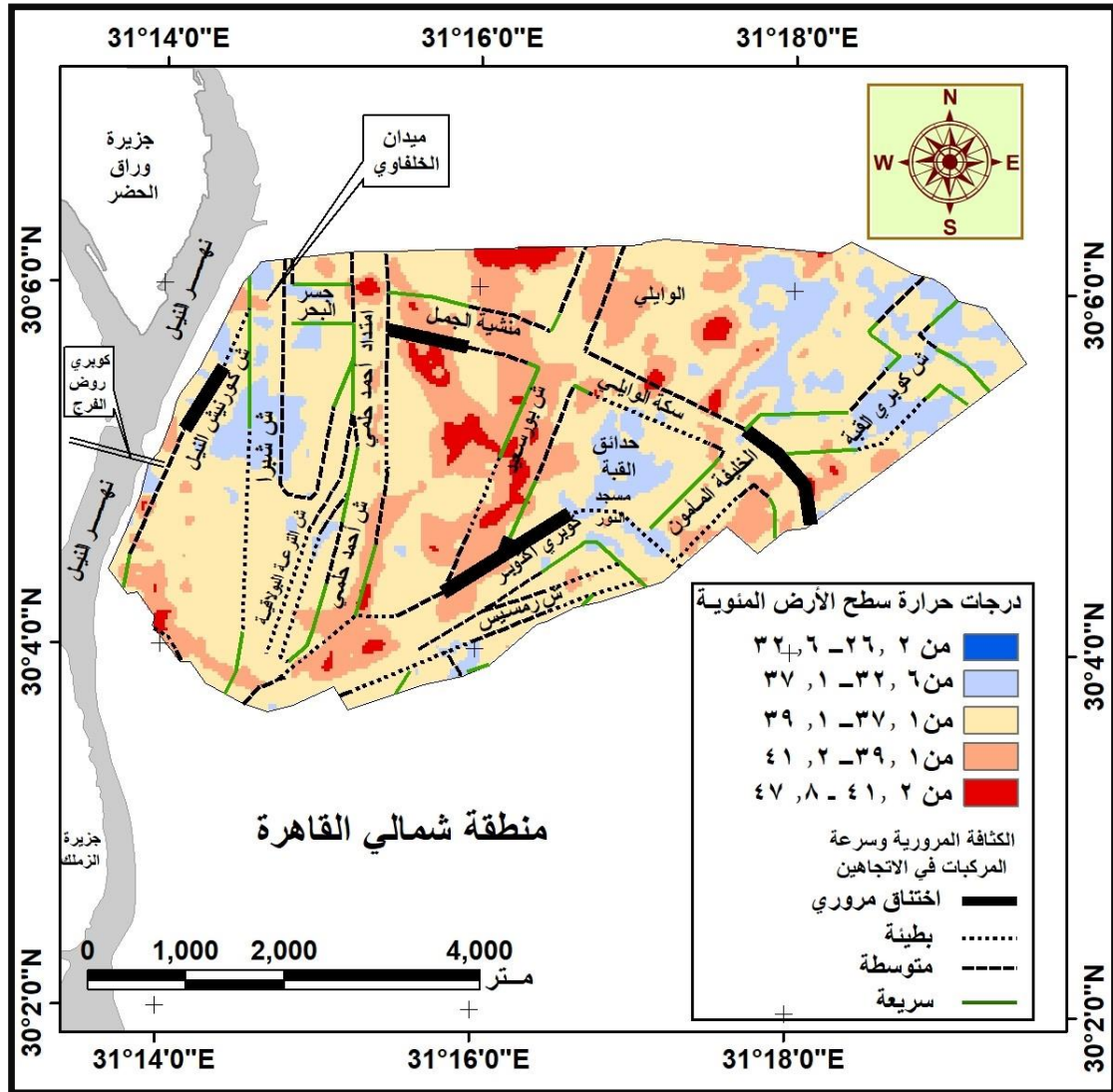
- نقطة تقاطع شارع (منشية الجمل) مع شارع (امتداد أحمد حلمي).
- شارع كورنيش النيل عند منازل ومطالع كوبري روض الفرج.
- كوبري أكتوبر أعلى ميدان العباسية بالقرب من مسجد النور.
- تقاطع شارع الخليفة المأمون مع شارع كوبري القبة .



- المصدر: من عمل وتقييم الباحث بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على:
- 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.
  - ٢- محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠م.
  - ٣- الخريطة التفاعلية لحركة المرور المباشرة لفترة الذروة المسائية، على الشبكة العنكبوتية ٢٠٢٢/٧/٢٠م، <https://www.google.com/eg/maps>
- \* طبقاً لمقياس الرسم يقع الخط الذي يمثل مسار الشوارع في منتصف المسافة بين الخطين الموازيين.

شكل (٢٢) درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الإتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة شرقي القاهرة ٢٠٢٢ م

- وفيما عدا المنطقة الأولى، اقترنت جميع نقاط الإختناق المروري مع مناطق حرارية تنتمي إلى الفئتين الحراريتين (الثانية والثالثة)؛ حيث درجة حرارة سطح الأرض منخفضة نسبياً.
- في حين تمثلت الحركة المرورية الكثيفة وسرعة المركبات البطيئة في أجزاء من شوارع (رمسيس، كوبري القبة، امتداد شارع أحمد حلمي، شبرا، بورسعيد، سكة الوايلي، الترعة البولاقيه، بالإضافة إلى أجزاء من كوبري أكتوبر)، وقد اقترنت جميع هذه الكثافات المرورية العالية بمناطق تنتمي إلى الفئتين الحراريتين (الثانية والثالثة)؛ حيث درجة الحرارة منخفضة نسبياً.
- على أن التأثير السلبي للاختناقات المرورية لا يؤثر فقط في المناخ المحلي للمناطق الحضرية فضلاً عن زيادة التلوث بل يتعدى ذلك؛ فالسيولة المرورية تلعب دوراً هاماً في نجاح وحسن سير عملية (مراكز التسوق)، لذلك لا بد للمخطط الحضري من الاستفادة من وجود مهندس المرور ضمن فريق العمل (الخطيب، نجيب، ٢٠١١، ص ١٣٨). حيث يُلاحظ أن تفاعل العديد من المتغيرات وتأثيرها على بعضها البعض يتدخل به التخطيط لإستعمالات الأراضي والتخطيط لشبكة الشوارع وما يترتب على ذلك من تأثير على الحركة والسيولة المرورية وغيرها من عناصر أخرى، مما يؤثر في المناخ المحلي للبيئات الحضرية الحارة الجافة بل وحتى تحقيق (بيئة مريحة بصرياً) بسبب الإشعاع الشمسي القوي خاصة في الأوقات الحارة من السنة (سلمان، ٢٠١٧، ص ٢٥٩).



- مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على :  
 1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.  
 ٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.  
 ٣ - الخريطة التفاعلية لحركة المرور المباشرة فترة الذروة المسائية، على الشبكة العنكبوتية ٢٠٢٢/٧/٢٠ م،

<https://www.google.com/maps>

\*طبقاً لمقياس الرسم مسار الشوارع في منتصف المسافة بين الخطين الموازيين.

شكل (٢٣) درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الاتجاهين فترة

الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة شمالي القاهرة ٢٠٢٢ م

## ٣. منطقة غربي القاهرة:

تُعاني منطقة غربي القاهرة بصفة عامة ومنطقة (وسط البلد) بصفة خاصة من العديد من الإختناقات المرورية وقت الذروة المسائية؛ حيث تزداد درجة المركزية في شبكة الشوارع، وتوضح الخريطة شكل (٢٤) أهم مناطق الإختناق المروري فيما يلي:

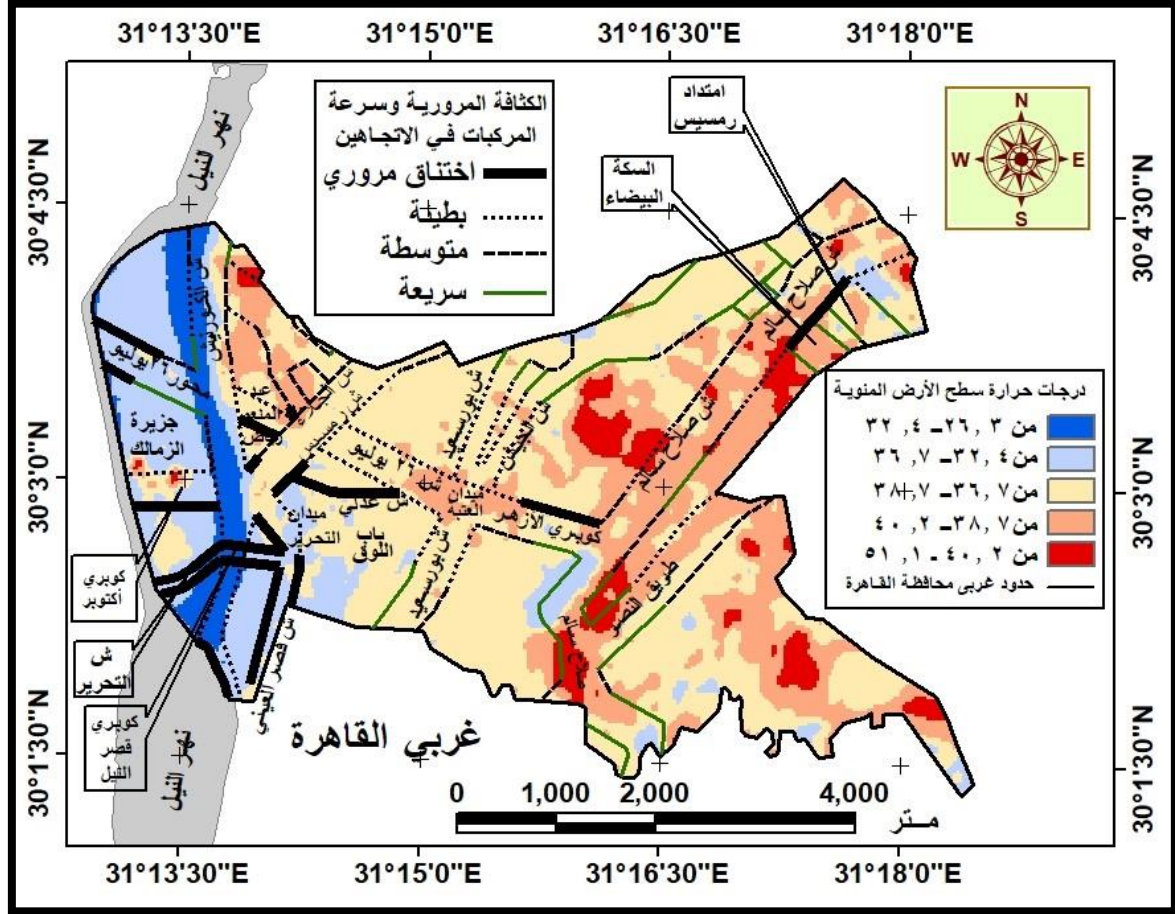
- شارع التحرير في الإتجاهين عبر جزيرة الزمالك وحتى ميدان الأوبرا ثم كوبري قصر النيل وامتداد شارع التحرير من نهاية كوبري قصر النيل وحتى ميدان التحرير.
- شارع قصر النيل في الإتجاهين، شارع عدلي، مطلع كوبري أكتوبر من شارع الجلاء وشارع رمسيس إلى جوار موقف عبد المنعم رياض.
- إلتقاء كوبري الأزهر مع ميدان العتبة.
- إلتقاء شارع صلاح سالم بشارعي (امتداد رمسيس والسكة البيضاء).

ويُلاحظ أنه فيما عدا المنطقة الأخيرة التي تنتمي إلى (الفئة الحرارية الرابعة)، تقع جميع مناطق الإختناق المروري السابقة ضمن (الفئتين الثانية والثالثة)؛ حيث درجة حرارة سطح الأرض منخفضة نسبياً.

## ٤. منطقة جنوبي القاهرة:

من خلال الخريطة شكل (٢٥) يُلاحظ تركيز مناطق الإختناقات المرورية في شمالي المنطقة وتحديداً إلى الشرق من (جزيرة الروضة) وذلك كما يلي:

- جزء من شارع (قصر العيني) مع التقائه مع ميدان التحرير.
- نهاية شارع (السرايا) وكوبري السرايا عند قصر العيني الفرنسي.
- التقاء شارع صلاح سالم مع شارع (مجرى العيون).
- نقطة التقاء كوبري الأباجية مع كوبري متحف الحضارة.
- جنوباً شارع (المنصور) بمدينة حلوان بداية من ميدان الشهداء وحتى موقف سيارات الأجرة ومنطقة سوق توشكى.



مصدر الخريطة : من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على :-  
1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.  
٣- الخريطة التفاعلية لحركة المرور المباشرة فترة الذروة المسائية، على الشبكة العنكبوتية ٢٠٢٢/٧/٢٠ م،

<https://www.google.com.eg/maps>

\*طبقاً لمقياس الرسم مسار الشوارع في منتصف المسافة بين الخطين الموازيين

شكل (٢٤) درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الاتجاهين فترة  
الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة غربى القاهرة ٢٠٢٢ م

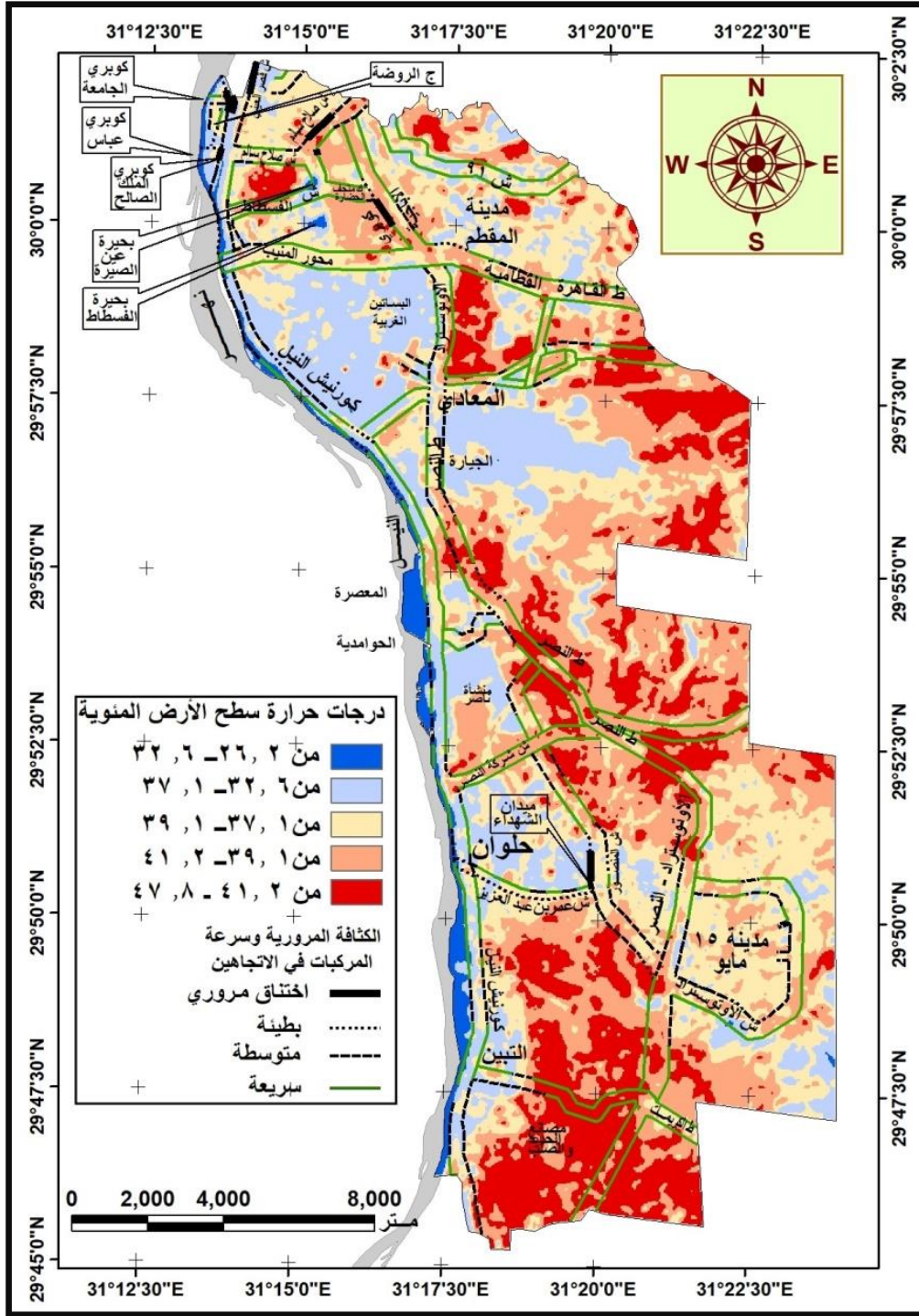
- في حين تمثلت أهم المناطق التي تُعاني من (البطء) في حركة مرور المركبات في المسار الواقع بين مدينتي حلوان و ١٥ مايو (شارع عمر بن عبد العزيز في إتجاه واحد)، حيث المساحة المعروفة بمنطقة (بين الجبلين)، تلك المنطقة التي يستخدمها طلاب جامعة حلوان والمدارس كما تشهد تواجد مكثف لسيارات النقل الثقيل، ويقتضي الأمر بتلك المناطق حيث تَجْمَع وتَرَكُز الخدمات التعليمية، الأخذ في الإعتبار عند التخطيط لتصميم شبكة طرق مناسبة ذات سمات معينة مثل (شبكة الطرق الشجرية) وتوفير التعدد في تنوع وسائل وطرق النقل والمواصلات التي تستطيع التغلب على الإزدحام المروري والتغلب على التوقف المتكرر مثل المترو السطحي أو غير السطحي (السامرائي، ٢٠٢٢، ص ١٥٥). كما يُطرح حلول أخرى مثل (المونوريل المعلق) أو ما يُعرف بشبكات (النقل الأخضر) أو النقل الذكي حيث محطات الأتوبيس الترددي السريع وحيث يُفرد مسار جانبي بالطريق مخصص لتلك الوسائل للتغلب على مشكلة الإزدحام المروري.

#### على الجانب الآخر:

- ارتبطت معظم مسارات الحركة السريعة (في الإتجاهين) بمناطق تنتمي إلى الفئتين الحراريتين (الرابعة والخامسة)؛ حيث درجة حرارة سطح الأرض مرتفعة نسبياً.

- وما سبق تؤكد معظم الحالات السابقة عدم وجود علاقة ارتباط واضحة أو ضعيفة، تعكسها البيانات المكانية أو الجدولية الوصفية المُتَحَصَّل عليها، بين التباين في درجة حرارة سطح الأرض ودرجة الكثافة المرورية وتكدس وسرعة المركبات على الطرق بمنطقة الدراسة.





مصدر الخريطة: من عمل وترقيم الباحث، بواسطة برنامج نظم المعلومات الجغرافية، Arc GIS.V.10.4.1 اعتماداً على :-

1- Landsat8 Land Imager (OLI) and Thermal Infrared Sensor (TIRS), 27-7-2022, Path 137, Row 039.

٢ - محافظة القاهرة، الإدارة المركزية للمعلومات، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، خريطة الحدود الإدارية للقاهرة، ٢٠٢٠ م.

٣- الخريطة التفاعلية لحركة المرور المباشرة فترة الذروة المسائية، على الشبكة العنكبوتية ٢٠٢٢/٧/٢٠ م،

<https://www.google.com.eg/maps>

\*طبقاً لمقياس الرسم مسار الشوارع في منتصف المسافة بين الخطين الموازيين.

شكل (٢٥) درجة حرارة سطح الأرض والكثافات المرورية في الاتجاهين فترة الذروة المسائية بأهم مسارات الحركة بمنطقة جنوبي القاهرة ٢٠٢٢ م

## النتائج:

- من خلال تحليل وتفسير المرئية الفضائية والتوظيف الإحصائي لبعض البيانات يتضح الآتي:
- تُعاني أحياء شرقي وجنوبي مدينة القاهرة من الارتفاع النسبي لدرجات حرارة سطح الأرض والكتل العمرانية بأنماط نسيجها العمراني المختلفة مقارنة بأحياء غربي وشمالى القاهرة .
- تُوحظ الإرتفاع النسبى لدرجات حرارة النسيج العمراني بالمناطق المطلّة على الشوارع الرئيسية شرقى القاهرة وبصفة خاصة (شارع صلاح سالم وطريق النصر وطريق جسر السويس) ثم تعاود درجات الحرارة المسجلة للنسيج العمراني الإنخفاض مرة أخرى بالإبتعاد عن الطرق الرئيسية.
- أظهرت الخرائط الحرارية لأحياء شرقي وجنوبي القاهرة ارتفاع درجات الحرارة بالانتقال شرقاً للمناطق الصحراوية المفتوحة والشاغرة حيث العمران الحديث لا يزال مبعثراً، وذلك بصفة عامة مقارنة بالمناطق الأقدم الموجوده غربي وجنوبي غربى مدينة القاهرة.
- على مستوى بعض أحياء المدينة أظهر تحليل التباين في اتجاه واحد (عدم وجود فرقاً معنوياً) لصالح نمط مُعين من أنماط النسيج العمراني، بتعبير آخر عدم وجود تأثير واضح لنمط معين من أنماط النسيج العمراني على درجة حرارة سطح الأرض، وذلك على الرغم عدم منطقية ذلك؛ حيث النسيج العمراني المتضام (النمط المتدهور) حيث الشوارع ضيقة تعمل على توفير الظلال والحد من اكتساب سطح الأرض للحرارة، كما أن المباني غير الخرسانية تكتسب الحرارة ببطء نهاراً وهو بذلك أفضل نسبياً من نمط النسيج العمراني المخطط حيث التخطيط الحر المفرد والشوارع العريضة المفتوحة والمباني الخرسانية؛ وأرجعت الدراسة سبب نتيجة التحليل غير المتوقعة لوجود العديد من المتغيرات أو المؤثرات الجغرافية الأخرى التي تؤثر في اكتساب سطح الأرض للحرارة، الذي هو في نهاية الأمر محصلة للعديد من المتغيرات.
- من خلال مضاهاة البيانات الخطية التي توضح الحالة المرورية لشبكة الشوارع في الاتجاهين ساعة الذروة المرورية المسائية بمناطق القاهرة المختلفة بخرائط درجة حرارة سطح الأرض اتضح عدم وجود تأثير واضح من المتغير الأول ساهم في تشكيل التباين في درجات حرارة سطح الأرض على المتغير الثاني.

**التوصيات:**

- إنشاء مسطحات خضراء تُوظف كمصدات للرياح الحارة تطوق الكتلة العمرانية شرقى مدينة القاهرة للتخفيف من تأثير للرياح الشرقية والشمالية الشرقية الحارة القادمة من الصحراء صيفاً والتي ترفع درجات حرارة النسيج العمراني بأحياء شرقى وجنوبى شرقى المدينة مقارنة بالأحياء الغربية للمدينة وأن يُراعى الأخذ فى الاعتبار (أحياء السلام أول والسلام ثان وشرقى حى البساتين وشرق وغرب مدينة نصر) بصفة خاصة.
- أن يؤخذ فى الإعتبار (مستقبلاً) عند التوسع فى العمران الأخذ فى النمو بمعدلات سريعة شرق القاهرة (افتقار) تلك الأحياء الحديثة النسبى لتأثير الرياح (الشمالية الغربية) التى تمر على المسطحات المائية (مجرى النيل) وتُلطف من درجة حرارة الكتلة العمرانية غربى القاهرة صيفاً، فضلاً عن تعرض تلك المناطق العمرانية الشرقية لتأثير الرياح الحارة (الشرقية والشمالية الشرقية والجنوبية الشرقية) والقادمة من المناطق الصحراوية، حيث تزداد السمات القارية والتطرف الحراري، وأن يتم تعويض تلك المناطق بالتوسع فى إنشاء المسطحات الخضراء والمفتوحة وزراعة الأشجار التى تستخدم كمصدات للتقليل من التأثير السلبى لتلك الرياح الحارة.
- تَبْنِي استخدام نمط النسيج العمرانى (المتكثف أو المدمج) والبعد عن نمط العمران المفتوح، حيث يساعد ذلك على الحد من إمتصاص الكتلة المبنية للأشعة الشمسية والاحتفاظ بها.
- زيادة معدلات التشجير على جانبي الطرق السريعة الرئيسية والتي تخترق وسط حىي (شرق وغرب مدينة نصر) والمسطحات الخضراء بالجزر الوسطى بها؛ حيث تسهم تلك الطرق فى رفع درجة حرارة الكتلة العمرانية ؛ ويساعد تشجير تلك الطرق على الحد من معدلات التلوث التى ترفع بدورها درجة الحرارة، كما يقلل من قدرة الكتلة العمرانية على (إمتصاص) الأشعة الشمسية والاحتفاظ بها.

## ملحق الصور الفوتوغرافية



صورة (١) ارتباط ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض بالفراغات بين العمران الخالية من النسيج العمراني الكثيف بحي الزاوية الحمراء



صورة (٢) ارتباط البقع الحرارية الساخنة بالمناطق المكشوفة حيث ورش وحرم سكك حديد مصر والمناطق التي يغلب عليها الهياكل الحديدية الفولاذية والمعدنية بحي شبرا

Source: <https://earth.google.com/web>

### تابع ملحق الصور الفوتوغرافية



صورة (٣) الارتفاعات الملحوظة لدرجة حرارة سطح الأرض وظهور البقع الساخنة بالفراغات البينية شبة الخالية من العمران بمنطقة (الحرفيين) والأراضي الخالية حول العمران بحي منشأة ناصر

Source: <https://earth.google.com/web>

## قائمة المراجع

## أولاً: المراجع باللغة العربية:

- أحرزيز، عاطف (٢٠١٨): الراحة الحرارية الخارجية: مفاهيم ونظريات. دار إي كتب. لندن. المملكة المتحدة.
- أحمد، حسام محمد (٢٠١٧): "دراسة تطور الجزر الحرارية السطحية في مدينة حلوان خلال الفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٦م-دراسة في مناخ الحضر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بُعد"، مجلة رسائل جغرافية، ٤٤٤: ١-٧٥.
- الأمم المتحدة، لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (٢٠٢١): الدليل الإرشادي الإقليمي حول إحصاءات حجم حركة المرور على الطرق، مع عرض لبعض التجارب الوطنية في منطقة الإسكوا، بيروت.
- بخرجي، فوزية (٢٠١٢): "الخصائص الحرارية العامة للمدينة المنورة"، مجلة رسائل جغرافية، ٣٩٨: ١-٥٠.
- بن غضبان، فؤاد (٢٠١٥): التحضر والحضرية في ظل عالم متغير، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- جرين، ب (٢٠١٧): الكون الأنيق، (ترجمة محمد فتحي خضر)، القاهرة، دار التنوير، (العمل الأصلي نُشر عام ١٩٩٩م).
- حبيب، بدرية محمد (٢٠٠٧): "الجزيرة الحرارية لمدينة الدمام-دراسة باستخدام تقنية الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية"، مجلة كلية الآداب للبنات بالدمام، ٨٤-١.
- الخطيب، أحمد و نجيب، زينب (٢٠١١): معايير تايم سيفر لأنواع المباني، الأنجلو المصرية، القاهرة.
- الخطيب، أحمد، (٢٠١١): أسس التصميم بالمناطق الحارة، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- خير، صفوح (٢٠٠٠): الجغرافيا، موضوعها ومناهجها وأهدافها، دار الفكر المعاصر، بيروت، لبنان.
- السامرائي، مجيد ملوك (٢٠٢٢): جغرافية النقل المعاصرة وتطبيقاتها الحاسوبية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

- \_\_\_\_\_: الجغرافيا والتطبيقات الكمية- المعلوماتية، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- سعيد، محمد هاني (٢٠١٦): "الجزر الحرارية بمدينة أسيوط وعلاقتها براحة الإنسان"، مجلة أسيوط للدراسات البيئية: (٤٣): ١٦-٢٠.
- سلمان، مها صباح (٢٠١٧): التوجهات الحديثة للعمارة المستدامة، دار المجد للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- عبد اللطيف، محمود، أبو قرين، عنتر، محمد، عصام وعبد الحافظ، أماني (٢٠٠٥): "خصائص النسيج العمراني الملائم للتجمعات العمرانية بالصحاري المصرية"، المجلة العلمية لكلية الهندسة- جامعة المنيا: ٢٤(١): ٣٠٦-٣١٨.
- عبد الوهاب، سامح و حسان، محمود عادل (٢٠٠٩): "مصادقية استخدام المرئيات الفضائية في بناء نماذج كارتوجرافية بالمناطق الحضرية-دراسة حالة القاهرة الكبرى"، مجلة رسائل جغرافية: ٣٥٠ (٢) : ١-٣٤.
- علام، أحمد خالد (١٩٨٩): تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.
- قدير، محمود حميدان والجزراوي، رشيد عباس (٢٠١٥): التخطيط الحضري ودور التشريعات التخطيطية، مركز الكتاب الأكاديمي، عمان، الأردن.
- الكناني، كامل كاظم والجابري، أحمد عبد السلام (٢٠١٢): "استخدام منهجية التحليل المكاني في تقييم الملائمة المكانية للتوسع الحضري لمدينة الكوت"، مجلة كلية التربية- جامعة واسط: (١٢): ٢٤٤.
- الكناني، عايد كريم (٢٠١٤)، مقدمة في علم الإحصاء وتطبيقات SPSS، دار اليازوري العلمية، عمان، الأردن.
- مصيلحي، فتحي محمد (٢٠٠٢)، مناهج البحث الجغرافي، مطابع جامعة المنوفية، شبين الكوم، مصر.
- الموسى، جمال (٢٠٢٣): أساسيات في علم الأرصاد الجوية، دار الخليج للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- الهيتي، صبري فارس (٢٠٢٠)، مبادئ وأسس التخطيط الحضري، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

## ثانياً: المراجع باللغة الإنجليزية:

- Adeyeria, O.E., Zkinsanolab, A.A. and Isholac, K. A. (2017). "Investigating surface urban heat island characteristics over Abuja, Nigeria" Remote Sensing Applications, Society and Environment. 29: 57-68.
- Ahn, H. J. (2008). "Urban surface temperature retrieval from space through emissivity classification". Unpublished Ph.D. thesis. The graduate faculty in Earth and environmental sciences. City university of New York. New York.
- Baram, H. O., Mohammed, O. A., Hamaamin, H. K., Hamid, A.A., and Mustafa, R. L. (2021). "Urbanization and its effect on land surface temperatures in Halabja City". Technium. 3(7): pp.87-98.
- Dwivedi, A., Khire, M. V. (2018). "Application of split- window algorithm to study Urban Heat Island effect in Mumbai through land surface temperature approach". Sustainable Cities and Society.41: 865-877.
- Erdem, U., Cubukcu, K. M. and Sharifi, A. (2021). "An analysis of urban form factors driving urban heat island: the case of Izmir". Environ, dev and Sustain, 23:pp.7835-7859. <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00950-4>
- Golden, J. S. (2004). "The Built Environment Induced Urban Heat Island Effect in Rapidly Urbanizing Arid Regions – A Sustainable Urban Engineering Complexity". Environmental sciences. 1(4): 321-349.
- Jose, L., Flores, R., Augusto, Filho, P. and Karam, H. A. (2016). "Estimation of long term low resolution surface urban heat island intensities for tropical cities using MODIS remote sensing data". Urban Climate. 17: 32-66.
- Kondratyev, K.Y., Kozoderov, V.V., and Smokty, O.I. (2013) *Remote sensing of the earth from space: atmospheric correction*. 5<sup>th</sup> edn. Barcelona. Springer - Verlag.
- Kuskapan, E., Codur, Y. and Tortum, A. (2021). "Identifying the most critical intersections in transportation networks". Technical Gazette, 28(6): pp. 1920-1962.



- Marshall, s. (2015). *Streets and patterns*. Taylor & Francis Group. London.
- Oke, T.R., Mills, G., Christen, A., and Voogt, J.A. (2017). *Urban climates*. Cambridge university press. Cambridge. England.
- Pettorelli, N. (2013) *The normalized difference vegetation index*. Oxford. Oxford university press.
- Raydan, D. and Steemers, K. (2013). Environmental urban design. In M. Santamouris (Ed.), *Environmental design of urban building*. (pp.19-24), Taylor & Francis.
- Sahu, K. C., (2008) *Text book of Remote Sensing and Geographical information systems*. New Delhi. Atlantic Publishers & Distributors.
- Sharifi, A. (2019). “Resilient urban forms: A review of literature on streets and street networks” . *Building and environment*, 147:pp. 182-187.
- Shekhar, S. (2021). Slum development in India: a study of slums in Kalaburagi. *The urban book series*. E-book [online]. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-72292-0> (Accessed: 28/11/2022).
- Smith, J. (2006). *The facts on file dictionary of weather and climate*. Market house books Ltd. Aylesbury.
- Soliman, A. M. (2021). *Urban informality, experiences and urban sustainability transitions in Middle East cities*. E-book [online]. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-68988-9> (Accessed: 13/11/2022).
- Sun, L., Zhan, Y. (2018). “Spatial-temporal impacts of urban land use land cover on land surface temperature: Case studies of two Canadian urban areas”. *International Journal of applied earth observation and geo-information*.75: 171-181.
- Yanli, w., Wu, B. and Li, L. (2017). *Urban redevelopment and traffic congestion, management strategies*. Singapore. Tongji university press.
- Zhu, R., Wong, M. S., Gilbert, E. and Chain, W.P. (2017). “Understanding heat patterns produced by vehicular flows in urban areas”. *Science Reports*. 7 (16309): pp. 1-11.

## Abstract

# Land's Surface Temperature Variation and the Effect of Some Variables in Cairo city Geographical Study Applying Remote Sensing and GIS

**Dr. Ismail Ali Ismail Mohamed**

Assistant Professor of Human Geography, Department Surveying of Natural Resources in Environmental Systems, Environmental Studies and Research Institute, University of Sadat City.

[Ismail.Mohamed@esri.usc.eg](mailto:Ismail.Mohamed@esri.usc.eg)

The study is concerned with the urban environment and urban society, employing the techniques of Geographic information systems and remote sensing in order to monitor and analyze the spatial variations of the map of the land's surface temperatures, the land surface means the total area of the study within the administrative borders of the city of Cairo , its regions and districts, including the land cover it contains, which includes vacant lands, built-up area, vegetation cover, water bodies...etc., and highlighting the impact and interaction of some natural and human variables, with the aim of monitoring and shedding light on the (critical) areas in which the problem of high temperature arises, and its urban fabric and the inhabiting population lack thermal comfort, thus come up with an (applied) study that includes recommendations, In the field of urban geography and urban planning, it aims to improve the condition of those areas most favored by the study area.

**Keywords:** Urban fabric, thermal band, Geographical Information Systems, Remote Sensing.