المجلة الجغرافية العربية
تصدر عن الجمعية الجغرافية المصرية

تأثير النمو والنسيج العمرانيين في الظروف الحرارية للمدن الجديدة ذات الظهير الصحراوي

"مدينة السادس من أكتوبر - أنموذجًا"

د. محمد هاني سعيد عبد المالك
مدرس الجغرافيا المناخية
كلية الآداب ـ جامعة أسيوط

سلسلة بحوث جغرافية (نوفمبر ٢٠٢٠) العدد المائة والثالث والأربعون

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

الترقيم الدولى الموحد للطباعة : ١١١٠-١٩١١

الترقيم الدولى الموحد الإلكتروني: ٢٦٨٢-٤٧٩٥

الموقع على شبكة الانترنت: www.egyptiangs.com

Copyright ® 2019, Printed by Al-Resala Press, Tel.: 0122 65 78 757 e-mail: gamal_elnady@yahoo.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 الأصيلة التى يقوم بها الجغرافيون المصريون المتخصصون، بهدف تعريف المؤسسات العلمية العالمية والعربية، بالنشاط العلمى الذى تتبناه وتتوفر عليه الجمعية الجغرافية المصرية.

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

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

ويشترط فى البحوث التى تنشر ضمن هذه السلسلة مراعاة القواعد التالية:

- تقبل للنشر فى هذه السلسلة البحوث التى تتسم بالأصالة وتسهم فى 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 فى أية جهة أخرى.
- يقدم البحث فى 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 ببنط ١٤ ومسافة ١ بين الأسطر، وتقدم الخرائط والصور والأشكال مستقلة محفوظة فى 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 فى ورقة منفصلة ويكتفى بكتابة عنوان البحث فقط على رأس البحث مراعاة لسرية التحكيم.
- يعرض البحث على اثنين من المحكمين من كبار الأساتذة فى مجال التخصص، وفى 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 التى تقدم للنشر لا ترد إلى مقدميها سواء نشرت أو لم تنشر.
- تحتفظ الجمعية بحقوق النشر كاملة.
- يسلم للباحث ٢٥ نسخة من بحثه بعد نشره، وإذا أراد نسخاً إضافية يسدد ثمنها طبقاً لسعر البيع الذى تحدده الجمعية.

هيـــئـة التـحـريـر

الأستاذ الدكتور/شحاته سيد احمد طلبه (مقرراً)

الأستاذ الدكتور/ محمد نورالدين السبعاوى (عضواً)

الأستاذ الدكتور/ مصطفى البغدادى (عضواً)

الهيئة الاستـشارية

الأستاذ الدكتور/ عبدالله يوسف الغنيم (الكويت – جامعة الكويت)

الأستاذ الدكتور/ على الدوسرى (السعودية – رئيس الجمعية الجغرافية السعودية)

الأستاذ الدكتور/ بابكر عبدالرحمن (السودان – جامعة الخرطوم)

الأستاذ الدكتور/ أمال إسماعيل شاور (مصر – جامعة القاهرة)

الأستاذ الدكتور/ ناجا ابوالنيل (مصر – جامعة عين شمس)

الأستاذ الدكتور/ حمدينه عبدالقادر (مصر – جامعة الإسكندرية)

الأستاذ الدكتور/ عزيزة بدر (مصر – جامعة القاهرة)

الأستاذ الدكتور/ كارل دونيرت Karl Donert (Liverpool University, UK)

الأستاذ الدكتور/ دونالد زيجلر Donald Zeigler (Old Dominion University, Virginia, USA)

فهرس المحتويات

	صفحة
الملخص.	١
المقدمة.	٢
مشكلة وتساؤلات الدراسة.	٣
الدراسات السابقة.	٣
فروض الدراسة.	٥
أهداف الدراسة.	٥
البيانات وأساليب الدراسة.	٥
منطقة الدراسة.	٦
التقسيم الإداري للمدينة.	٦
المناقشة والتحليل:	٨
أولاً: نشأة المدينة وتطورها.	٨
ثانياً: التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة السادس من أكتوبر شتًاء.	٩
ثالثاً: التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة السادس من أكتوبر صيفًا.	١٣
رابعاً: أنماط وشدة الجزر الحرارية داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر.	١٨
خامساً: عناصر التخطيط العمراني للمدينة، وتأثيرة فى تشكيل مناخها.	٢٩
الاستنتاجات والتوصيات.	٤٤
المصادر والمراجع.	٤٩
الملخص الأجنبى.	٥٢

فهرس الجداول

م	عنوان الجدول	صفحة
١	توزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسة خلال الشتاء (يناير ٢٠١٨).	١١
٢	توزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسية خلال الصيف (أغسطس، ٢٠١٨م).	١٤
٣	توزيع الجزر وفقًا لنوعها (باردة – حارة) خلال فصلي الشتاء والصيف في أقسام مدينة السادس من أكتوبر.	١٩
٤	توزيع شدة الجزر ومساحتها خلال فصلي الشتاء والصيف.	٢٢
٥	نسبة مساحة الغطاء الاخضر في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر.	٢٦
٦	التطور الإداري والعمراني لمدينة السادس من أكتوبر خلال الفترة من (١٩٧٩–٢٠٠٩م).	٣٢
٧	التغير في مساحة الغطاء الأرضي للمدينة.	٣٤
٨	العلاقة بين الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض خلال فصل الصيف (يوليو ١٩٩١م).	٣٧
٩	العلاقة بين الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض خلال فصل الصيف (أغسطس ٢٠١٨م).	٣٧

فهرس الخرائط والأشكال

م	عنوان الشكل	صفحة
١	موقع المدينة وعلاقاتها المكانية.	٧
٢	التقسيم الإداري للمدينة ومعالمها الرئيسة.	٧
٣	الأحياء والقطاعات الرئيسة لمدينة السادس من أكتوبر.	١٠
٤	درجة حرارة سطح الأرض (°م) في أحياء مدينة السادس من أكتوبر والمناطق المحيطة به، اعتمادا على مرئية Landsat 8 TIRS ممثلة لفصل الشتاء نهارا.	١٠
٥	درجة حرارة سطح الأرض (°م) في أحياء مدينة السادس من أكتوبر والمناطق المحيطة به، اعتمادا على مرئية Landsat 8 TIRS ممثلة لفصل الصيف نهارا.	١٥
٦	توزيع الجزر الحارة والباردة شتاءً.	٢١
٧	توزيع الجزر الحارة والباردة صيفًا.	٢١
٨	شدة الجزيرة الحرارية ٢٨ يناير ٢٠١٨م.	٢٥
٩	شدة الجزيرة الحرارية ٨ أغسطس ٢٠١٨م.	٢٥
١٠	الغطاء الأخضر خلال فصل الشتاء داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر.	٢٧
١١	الغطاء الأخضر خلال فصل الصيف داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر.	٢٧
١٢	متغيرات التخطيط العمراني المؤثرة في تشكيل مناخ المدن.	٣٠
١٣	النمو العمراني لمدينة السادس من أكتوبر.	٣٢
١٤	العلاقة بين النمو العمراني للمدينة وتغير درجات حرارة سطح الأرض.	٣٥
١٥	العلاقة بين درجات حرارة سطح الأرض واختلاف أنماط النسيج العمراني لمدينة السادس من أكتوبر في مرئية فصل الشتاء والصيف ٢٠١٨م.	٤١

الملخص

تناولت الدراسة الظروف الحرارية لمدينة السادس من اكتوبر كأحد المدن الجديدة ذات الظهير الصحراوى، وعلاقة ذلك بالنمو والنسيج العمرانى للمدينة، فنمو حجم المدينة واختلاف مناطق النسيج العمرانى يؤثرا فى تشكيل درجة حرارة المدينة، وقد اعتمدت الدراسة على الاستشعار من بعد بشكل رئيسى لمعالجة وتحليل المرئيات الفضائية كمصدر للبيانات الحرارية بهدف استخلاص التباين الحرارى وانماط وشدة الجزيرة الحرارية داخل عمران المدينة والتعرف على تأثير نمو المدينة وانماط نسيجها العمرانى فى مناخها التفصيلى. وقد تم استخدام ثلاث مرئيات بشكل رئيس: مرئيتان من نوع Landsat-8 OLI & TIRS بدقة مكانية ٣٠ مترا، بتاريخ ٢٨ يناير ٢٠١٨م (نموذج لفصل الشتاء) و٨ أغسطس ٢٠١٨م (نموذج لفصل الصيف). إضافة إلى مرئية من نوع Landsat-5 TM بدقة مكانية ٣٠ مترا، بتاريخ ٢٩ يوليو ١٩٩١م. وقد أظهرت الدراسة عدة نتائج ابرزها:

- تمثل الكتلة المبنية داخل المدينة جزيرة سالبة أو باردة بالنسبة للأسطح الصحراوية داخل المدينة؛ وذلك نتيجة اختلاف الخصائص الحرارية الطبيعية للمناطق المبنية والأسطح الصحراوية.
- أثر النمو العمراني وتغير الغطاء الأرضي للمدينة بشكل كبير وملحوظ على تغير درجات حرارة سطح الأرض، وبالتالي أدى إلى التغير في الجزيرة الحرارية؛ حيث إنَّ متغيرات التخطيط العمراني قللت من درجة الحرارة في المدن الصحراوية.
- تتباين درجات الحرارة داخل عمران المدينة نتيجة لاختلاف نمط النسيج العمراني، والذي يؤدى إلى تشكيل جزيرة حرارية داخلية تعبر عن التباين في درجات الحرارة بين المناطق العمرانية المختلفة في النسيج العمراني.
- وتوصي الدراسة بتشجيع العمران في المناطق الصحراوية، مع وضع الاعتبارات المناخية عند تخطيط المدن الجديدة؛ وذلك للمساهمة في خفض حدة الجزيرة الحرارية.

الكلمات المفتاحية: درجة حرارة سطح الارض، الجزيرة الحرارية السطحية، النمو العمرانى، النسيج العمرانى، المدن الجديدة، مدينة السادس من اكتوبر.

المقدمة :

تتباين المدن في تخطيطها العمراني وهو ما يترتب عليه تباين في طبيعة مناخها المحلي، فمتغيرات التخطيط العمراني من: نمو المدينة، ونمو كثافة كتلتها العمرانية، وأنماط النسيج العمراني، وتخطيط المباني وخواصها وتوجيهها وارتفاعها، إلى جانب المساحات غير المبنية والمتمثلة في شبكة الطرق والشوارع وكذلك المساحات الخضراء، كلها متغيرات تشكل وتؤثر في المناخ المحلي للمدينة، والذي يمكن التحكم فيه بواسطة المخطط والمعماري لإيجاد مناخ عمراني ملائم؛ لذا فإن فهم العلاقة بين المناخ والتخطيط العمراني للمدن يُعد أمرًا بالغ الأهمية؛ وذلك لأن توفير الظروف الحرارية المريحة للإنسان داخل المبنى أو خارجة هدف من أهداف عملية التصميم العمراني للمدينة وذلك خلال التصميم المناخي السليم للمباني. فتخطيط المدن لم يعد مقتصرًا على مخططي المدن والمعماريين فقط، وإنما أصبح للجغرافي دورٌ بارزٌ كمحلل ومفسر للعناصر المناخية. فكلما كان نمط التخطيط للمدن لا يتماشى مع طبيعة المناخ السائد يسهم ذلك في زيادة أثر عوامل المناخ.

وقد حظي موضوع تأثير التغير فى الغطاء العمرانى على التغيير فى الظروف الحرارية داخل المدن باهتمام من قبل كثير من الباحثين فقد فسر كل (Weng, 2001 and Oke, 1982) ظاهرة الجزيرة الحرارية لسطح الارض بانها العلاقة بين درجات حرارة سطح الارض والعمران فاختلاف درجات حرارة سطح الارض يختلف طبقًا لاختلاف فى الغطاء الارضى. فيلعب نمو حجم المدينة وكثافة كتلتها العمرانية دورًا في تشكيل درجة حرارتها، كما يؤثر اختلاف مناطق النسيج العمراني في كمية الحرارة التي يمكن أن تنعكس أو تمتص، وبالتالي فإن نمو المدينة واختلاف نسيجها العمراني من أهم العوامل المؤثرة في طبيعة المناخ المحلي للمدينة.

وقد شهدت مدينة السادس من أكتوبر تطورًا عمرانيًّا كبيرًا في مساحة كتلتها العمرانية على حساب الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة، وإنَّ الاختلاف في تطور النمو العمراني للمدينة وتغير غطائها العمراني سوف يؤثر في تغير درجات حرارة سطح الأرض، ويتبعه تغير في الجزيرة الحرارية داخل المدينة.

ومن هنا جاء هدف البحث لتفهم الوضع الحراري داخل المدينة بعد هذا التطور العمراني والتغير في الغطاءات الأرضية للمدينة من خلال إظهار العلاقة بين النمو والنسيج العمراني للمدينة وتأثيرة في الظروف الحرارية لمدينة السادس من أكتوبر كنموذج للمدن الجديدة ذات الظهير الصحراوي.

مشكلة وتساؤلات الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في تساؤل رئيس وهو: هل النمو والنسيج العمراني للمدينة له تأثير فى ظروفها الحرارية؟ وينبثق من التساؤل الرئيس مجموعة من التساؤلات الفرعية، وهي:

- ما الصورة التوزيعية لدرجة الحرارة في المدينة منطقة الدراسة؟
- ما أهم متغيرات التخطيط العمراني المؤثرة على تشكيل مناخ المدن؟
- كيف أثر النمو العمراني للمدينة منذ نشأتها حتى الآن في الظروف الحرارية لها؟
- هل تختلف درجة الحرارة داخل المدينة باختلاف مناطق النسيج العمراني لها؟
- هل نمط التخطيط العمراني بمنطقة الدراسة زاد من تأثير العناصر المناخية وخاصة درجة الحرارة وظهور ظاهرة الجزر الحرارية؟
- هل متغيرات التخطيط العمراني للمدن الصحراوية تؤثر في التقليل الجزئي لدرجة الحرارة؟

الدراسات السابقة:

تعددت الدراسات التي تناولت العلاقة بين المناخ والتخطيط العمراني، وكذلك الدراسات التي تناولت المدينة منطقة الدراسة، ومن هذه الدراسات:

- **دراسة محمود أحمد عبد اللطيف وآخرون (٢٠٠٥م)، عن خصائص النسيج العمراني الملائم للتجمعات العمرانية بالصحارى المصرية.** وخلصت الدراسة الى أن النسيج المتضام هو أكثر الأنماط العمرانية ملاءمة لتخطيط التجمعات الصحراوية، وكذلك ضرورة تصميم عناصر النسيج العمراني (كتل–فراغات–شوارع) بما يحقق المعالجات المناخية المطلوبة لها، وأن معظم التجارب المحلية بمصر اتخذت أنماط تخطيطية وتصميمية متشابهة، ذات نسيج عمراني شبكي لا يتلاءم مع الظروف المناخية والبيئية الصحراوية.
- **دراسة (Chen, et al., 2006)، على مدينة شنزهين الصينية،** وخلصت الى ان التغير فى الغطاء الأرضى له نتائج سلبية فى الجزيرة الحرارية حيث ان زيادة الغطاء العمرانى على حساب الغطاء الزراعى او الصحراوى او المائى يؤثر بشكل كبير على درجات حرارة سطح الارض فكلما زاد حجم المدينة عمرانيًا كلما زاد حجم و شدة الجزيرة الحرارية.

- **دراسة عبد المنطلب محمد علي (٢٠٠٩م)، عن تأثير الظروف المناخية على تشكيل عمارة جنوب الوادي بمصر "مدينة الخارجة بالوادي الجديد بالصحراء الغربية كمثال"** وخلص الى أن استخدام فكرة النسيج العمراني المتضام، يعمل على حماية المباني من الرياح المحملة بالأتربة والرمال وتقليل كمية الإشعاع المباشر الساقط على الحوائط الخارجية. وبناء الحوائط الخارجية لمباني الإقليم بحيث تكون سميكة وبمواد ذات سعة حرارية عالية.
- **دراسة (Imhoff, et al., 2010)، على مدينة لوس أنجلوس عام ٢٠١٠م،** وخلصت الدراسة أن هناك علاقة طردية بين حجم المدينة وشدة الجزيرة الحرارية؛ إذ إنه كلما زاد حجم المدينة زادت شدة الجزيرة الحرارية.
- **دراسة منى سعد توفيق رجب رمضان (٢٠١٥م)، عن الامتدادات الحضرية لمدينة السادس من أكتوبر وتخطيطها.** وخلصت الدراسة الى أن النمو العمرانى للمدينة مر بمراحل متعددة إستجابة لإتجاه الدولة، وكذلك عدم التوازن بين حجم السكان والمسطحات الخضراء والأماكن المفتوحة بالمدينة، وأن المدينة تعانى من المشكلات التخطيطية والتى أبرزها دراسة استخدام الارض والتركيب العمرانى ونقص الخدمات العامة.
- **دراسة هشام أشرف فرج حسن (٢٠١٧م)، عن الجزيرة الحرارية بعمران القاهرة الكبرى.** وخلص الى زيادة حجم النمو العشوائى على الاراضى الزراعية وانخفاض النمو على الاراضى الصحراوية فى المدن الجديدة خلال الفترة (٢٠١٠-٢٠١٥)، وان ظاهرة الجزيرة الحرارية على مدار العام خلال اشهر الصيف اضعف من الشهور الشتوية، وان أكثر المناطق الساخنة داخل القاهرة الكبرى تقع فى منطقة وسط المدينة حيث كثافة العمران، كما تزداد درجات الحرارة كلما زاد حجم المدينة حيث تطورت الجزيرة الحرارية من شهر يوليو عام ٢٠٠٠ الى ٢٠١٥ لتنتقل من عمق (٥ – ٧°م).

تتفق الدراسة الراهنة مع بعض الدراسات السابقة فى العلاقة الطردية بين نمو المدينة عمرانيًا ودرجة حرارة سطح الارض وبالتالى شدة الجزيرة الحرارية. ولكن يلاحظ أن بعض الدراسات السابقة اهتمت بالجوانب الهندسية ولم تتطرق الى العلاقة المتبادلة بين الجوانب العمرانية والظروف المناخية. كذلك لم تتطرق الى دراسة تأثير النسيج العمرانى على درجة حرارة سطح الارض او دراسة أثر تطور المدينة على مناخها التفصيلي وخاصة فى المدن الجديدة ذات الظهير الصحراوى. ومن ثم كان اختيار تأثير النمو والنسيج العمرانيين في الظروف الحرارية للمدن الجديدة ذات الظهير الصحراوي موضوعًا لهذة الدراسة.

فروض الدراسة:

انطلقت الدراسة من فرضية مفادها: أن هناك علاقة بين النمو والنسيج العمراني للمدينة وظروفها الحرارية.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- دراسة تباين وتوزيع درجة الحرارة داخل عمران المدينة.
- دراسة أنماط وشدة الجزر الحرارية داخل عمران المدينة.
- تحديد أهم متغيرات التخطيط العمراني المؤثرة في تشكيل مناخ المدن.
- تحديد العلاقة بين النمو والنسيج العمراني للمدينة وظاهرة الجزيرة الحرارية.

البيانات وأساليب الدراسة:

- اعتمدت الدراسة على المرئيات الفضائية كمصدر رئيس للبيانات الحرارية Thermal band لدراسة التباين الحراري والجزيرة الحرارية داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر. وقد تم استخدام ثلاث مرئيات بشكل رئيس: مرئيتان من نوع Landsat-8 OLI & TIRS بدقة مكانية ٣٠ مترا، بتاريخ ٢٨ يناير٢٠١٨م (نموذج لفصل الشتاء) و٨ أغسطس ٢٠١٨م (نموذج لفصل الصيف)؛ بهدف دراسة التباين الفصلي لدرجة الحرارة والجزر الحرارية في المدينة. إضافة إلى مرئية من نوع Landsat-5 TM بدقة مكانية ٣٠ مترا، بتاريخ ٢٩ يوليو ١٩٩١م؛ وذلك بهدف دراسة أثر تطور المدينة على مناخها التفصيلي.
- جهاز مدينة السادس من أكتوبر، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة.
- وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، والمخطط الإستراتيجي العام لمدينتي السادس من أكتوبر والشيخ زايد كمدينة واحدة، وهيئة المجتمعات العمرانية الجديدة.
- اعتمد الباحث على المنهج الموضوعي، والتاريخي، الأصولي، والمنهج التحليلي الوصفي في إتمام الدراسة. كما استعان بمجموعة من الأساليب، منها: الأسلوب الكمي، والأسلوب الكارتوجرافي، وأساليب التقنيات الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد، علاوة على الزيارات الميدانية التي تم إجراؤها خلال فترة البحث.

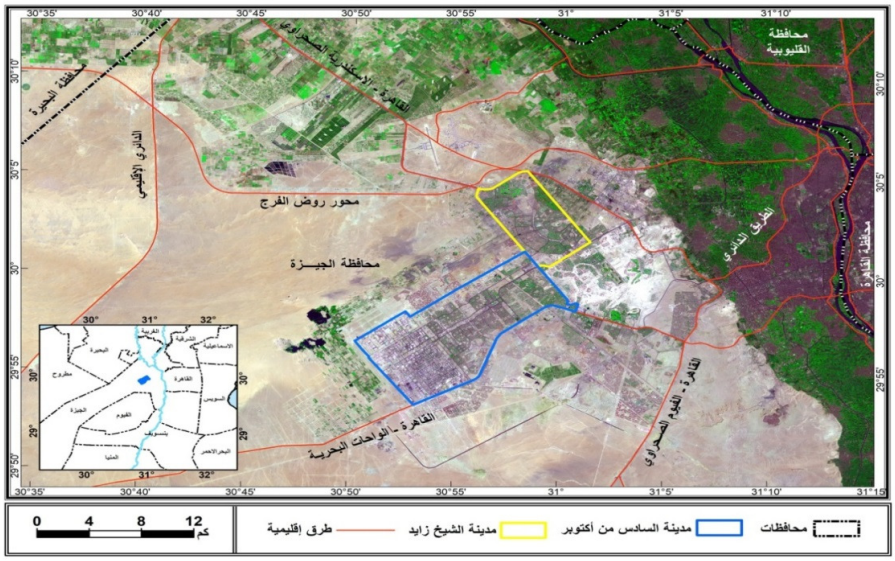
منطقة الدراسة:

تمتد المدينة بين دائرتي عرض ٢٤,٣ً ٥٣َ ٢٩° و ١٤,٣ً ٠١َ ٣٠° شمالًا، كما تمتد بين خطي طول ١٦,٧ً ٥٠َ ٣٠° و ٥٢ً ٠٠َ ٣١° شرقًا، جنوب غرب القاهرة بحوالي ٣٢ كم، كما تبعد عن منطقة الأهرامات بحوالي ١٧ كم، وتقع ضمن الحدود الإدارية لمحافظة الجيزة (شكل ١).

التقسيم الإداري للمدينة:

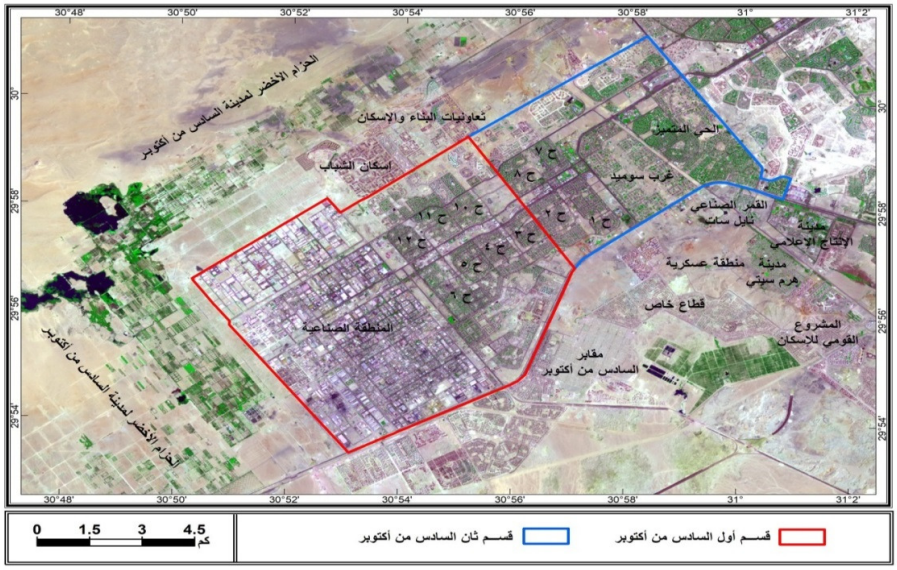
تنقسم مدينة السادس من أكتوبر إداريًا إلى قسمين أساسين، وهما قسم أول السادس من أكتوبر ومساحته ٦٦,٨٢ كم^{٢}، وقسم ثان السادس من أكتوبر ومساحته ٣٤,١٣ كم^{٢}، ويحتوي كل قسم منها على مجموعة من الأحياء، فنجد قسمَ أول يحتوي على الأحياء السكنية من ٣ إلى ٦ ومن ١٠ إلى ١٢، إلى جانب المنطقة الصناعية، بينما قسم ثان يحتوي على الأحياء ١-٢-٧-٨ إلى جانب الحي المتميز وغرب سوميد.

ويوضح شكل (٢) التقسيم الإداري لمدينة السادس من أكتوبر، ويمثل هذان القسمان النطاق العمراني للمدينة، وينصب اهتمامنا على الكتلة العمرانية المتصلة أو ما يعرف باسم المساحة المبنية فقط للمدينة Built up Area والمتمثلة في (المدينة الأم) أو (الأحياء السكنية الأصلية) والتي بلغت مساحته عام ٢٠١٨م حوالي ١٠٠,٩٥ كم^{٢}. وتقسم المنطقة السكنية في مدينة السادس من أكتوبر إلى أحياء، وكل حي مقسم إلى مجاورة والأحياء السكنية مقسمة رقميًّا من الأول إلى الثاني عشر، بالإضافة إلى عدة أحياء أخرى، وهي: الحي المتميز، وحي الورود، وحي البشاير، وحي الأشجار، وحي غرب سوميد، ومنطقة جنوب الأحياء السكنية، والمناطق الشمالية السياحية. وتحتوي منطقة جنوب الأحياء السكنية العديد من التجمعات السكنية من أشهرها: البستان، وحي الزمالك، وحي السكرية، ومشروع الإسكان الحر، ومشروع إسكان المستقبل، وحي الزهور، ومشروع ١٠٣، ومشروع ١٠٩، ومشروع "أبو الوفاء"، ومشروع الشباب والإسكان المطور والإسكان العائلي والإسكان القومي. وتمتاز أغلب أحيائها بالتنظيم المعماري الجيد والطرق الممهدة، ولا يزيد ارتفاع مبانيها عن عدة طوابق (جهاز مدينة السادس من أكتوبر، ٢٠١٨م).



المصدر: مرئية فضائية Landsat 8 بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠١٨م.

شكل (١) : موقع المدينة وعلاقاتها المكانية.



المصدر: مرئية فضائية Landsat 8 بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠١٨.

شكل (٢) : التقسيم الإداري للمدينة ومعالمها الرئيسة.

المناقشة والتحليل :

لتحقيق أهداف الدراسة تم التركيز على المحاور الرئيسة التالية:

أولاً: نشأة المدينة وتطورها.

ثانياً: التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة السادس من أكتوبر شتاءً وصيفًا.

ثالثاً: أنماط وشدة الجزر الحرارية داخل عمران المدينة.

رابعاً: عناصر التخطيط العمراني للمدينة، وأثره على تشكيل مناخها، ثم النمو العمراني للمدينة وأنماط النسيج العمراني للمدينة وأثرهما فى الظروف الحرارية للمدينة.

أولاً – نشأة المدينة وتطورها :

تنقسم التجمعات العمرانية الجديدة في مصر تبعا لتاريخ إنشائها إلى ثلاثة أجيال متتابعة، بينما تنقسم تلك المدن من حيث مواقع إنشائها ووظيفتها إلى ثلاثة أنواع، هي: مدن تابعة، ومدن توائم، ومدن مستقلة. وتعدُّ مدينة السادس من أكتوبر من المدن التابعة (مدن الجيل الأول)، وقد أنشئت المدينة طبقا لقرار رئيس الجمهورية رقم ٥٠٤ لسنة ١٩٧٩م، بمساحة ٢٢,٥ × ١٦ كم، وذلك بمساحة إجمالية ٨٥٧١٤ فدانًا (وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، ٢٠١٠م). أي حوالي ٣٦٠ كم^{٢} وتمثل الكتلة العمرانية منها حوالي ٥٢ كم^{٢} والحزام الأخضر حوالي ٣٠٨ كم^{٢} (نشوة محمد رياض، ٢٠٠٦م، ص ٣٧). وكان الهدف من إنشاء المدينة هو إنشاء تجمع سكني صناعي لتخفيف الضغط على إقليم القاهرة الكبرى، ولكن نتيجة تزايد دور القطاع الخاص والمستثمرين فقد شهد الواقع الفعلي للمدينة اختلافًا كبيرا عن التخطيط العام الأصلي.

فقد تعرضت المدينة لأكثر من تعديل وامتدادٍ تخطيطيٍّ وهو ما ترتب عليه ظهور أنماط سكنية جديدة، وأن معظم الزيادة في مساحة المدينة غير مطلوب؛ حيث لم تصل المدينة خلال فترات التعديل إلى عدد السكان المستهدف؛ فمن خلال تتبع التعداد السكاني ٢٠١٦م لوحظ ارتفاع الحجم السكاني للمدينة ليصل إلى ٦٥٦,٧٤٩ نسمة، وعلى الرغم من الارتفاع في حجم السكان، إلا أنه يمثل نسبة منخفضة من الحجم السكاني المستهدف، وذلك وفقا للبرنامج الزمني المخطط للمدينة. حيث استهدفت المدينة عدد سكان حوالي (١,٨٩٠,٤٢٩) نسمة عام ٢٠١٦م، وعدد سكان حوالي (٦,١٠٠,٠٠٠) نسمة عام ٢٠٢٧م (وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، ٢٠١٠م). ويتضح من ذلك عدم

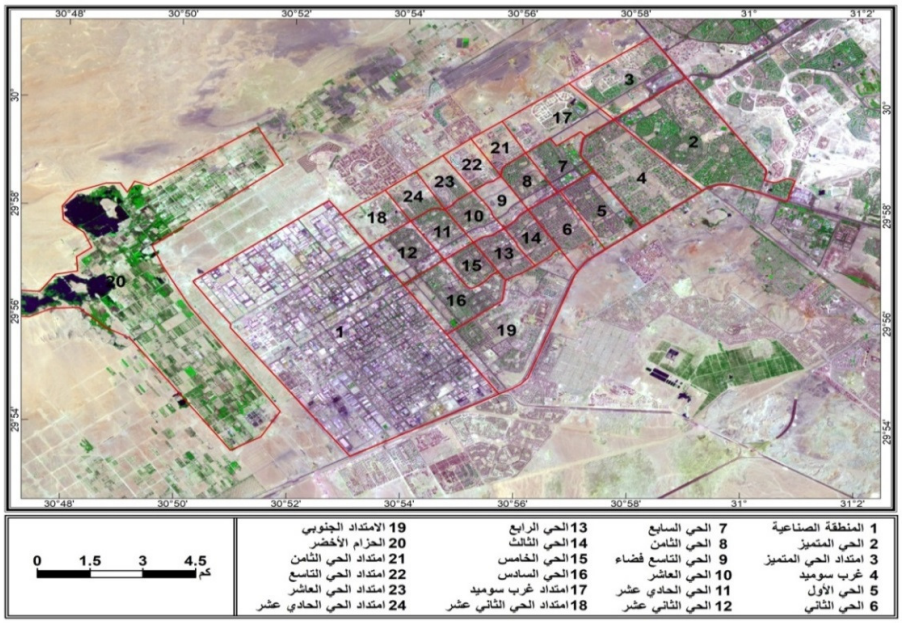
وصول المدينة إلى أي من مراحلها المستهدفة إلى الآن وحتى قبل أي تعديل للمدينة، وهو ما يثير تساؤل مهمّ مفاده: ما الداعي إلى التوسع رغم أن المدينة لم تصل إلى معدلاتها المستهدفة؟

كما نجد أنَّ المخطط العمراني الأصلي للمدينة يتميز بأنه شريطي الشكل يتوسطه محور خدمي ممتد من الشرق إلى الغرب وتتعامد عليه الأحياء السكنية، وتحاط الكتلة العمرانية بشبكة شوارع طولية وعرضية، وتشكل المدينة في مراحل نموها الأصلية ثلاثة قطاعات يحتوي كل منها على أربع أحياء سكنية، وتمثل المنطقة الصناعية الجزء الجنوبي الغربي من المدينة، كما أنَّ تخطيطها شريطي متجانس مع تخطيط الكتلة السكنية، ويفصل بينهما مساحة كبيرة من المناطق المفتوحة والخضراء (وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، ٢٠١٠م). وهو مخطط له الكثير من المميزات العمرانية والبيئية. وقد تعرض مخطط المدينة فيما بعد لأكثر من تعديل غير متجانس تخطيطًا مع المخطط الأصلي؛ مما أدى إلى فقدان مخطط المدينة لكثير من مميزاته، والتي من أهمها: عدم وضوح النسيج العمراني للمدينة؛ فكل منطقة لها نسيجها العمراني وطابعها المعماري الخاص سواء النسيج الشريطي الأصلي أو الامتدادات الشرقية أو التجمعات المبعثرة جنوب طريق الواحات (سعد محمود، ٢٠١٤م، ص ١٥٠).

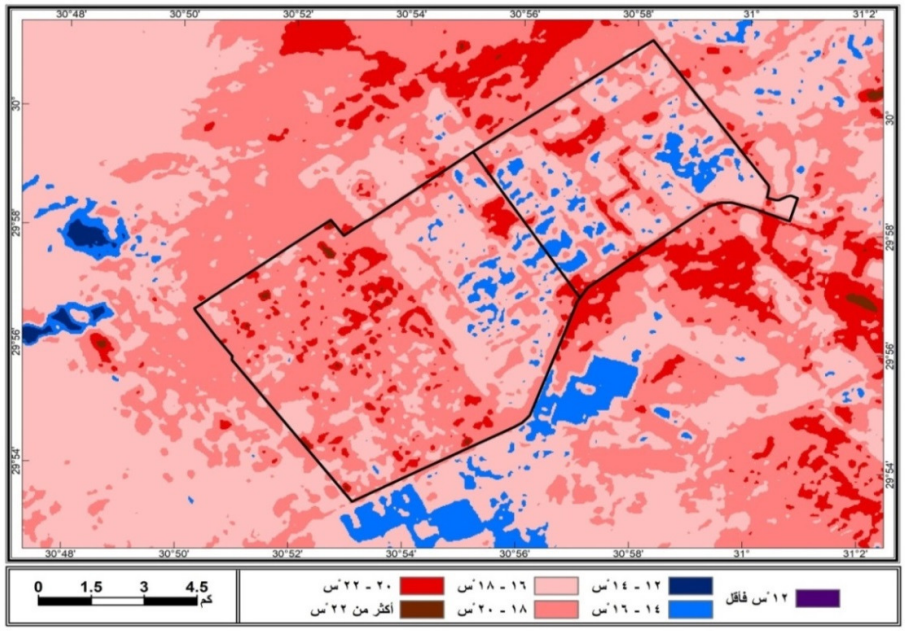
ثانيًا – التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة السادس من أكتوبر شتاءً :

يوضح شكل (٤) توزيع درجة حرارة سطح الأرض (°م) في مدينة السادس من أكتوبر والهوامش الصحراوية المحيطة بها، وذلك اعتمادا على عملية المعايرة الراديومترية Calibration Radiometric للقناة الحرارية العاشرة في مرئية Landsat 8 TIRS الممثلة لفصل الشتاء نهارًا (٢٨ يناير). كما يبين شكل (٣) وجدول (١) الأحياء والقطاعات الرئيسة لمدينة السادس من أكتوبر وتوزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسة خلال الشتاء (يناير ٢٠١٨م) في منطقة الدراسة. ومن خلال الجدول والشكل يمكن استخلاص الحقائق التالية:

١. تنخفض درجات الحرارة في فصل الشتاء في كافة أنحاء المدينة، كما تتغير زوايا سقوط أشعة الشمس، وينخفض عدد الأيام ذات السماء الصافية نسبيًا؛ نظرًا لانخفاض درجة الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية بما يسمح بتكثيف جزء من بخار الماء، وتكوين السحب بشكل أكبر نسبيًا خلال فصل الشتاء.



شكل (٣) : الأحياء والقطاعات الرئيسة لمدينة السادس من أكتوبر.



المصدر: مستخلص من القناة الحرارية لمرئية Landsat 8 بتاريخ ٢٨ يناير ٢٠١٨م.

شكل (٤) : درجة حرارة سطح الأرض (°م) في أحياء مدينة السادس من أكتوبر والمناطق المحيطة به، اعتمادا على مرئية Landsat 8 TIRS ممثلة لفصل الشتاء نهارا.

جدول (١) : توزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسة خلال الشتاء (يناير ٢٠١٨).

الأحياء والقطاعات الرئيسة	متوسط درجة الحرارة شتّاء °م	الأحياء والقطاعات الرئيسة	متوسط درجة الحرارة شتّاء °م
المنطقة الصناعية	١٨,٨	الحي الثالث	١٦,٩
الحي المتميز	١٧,١	الحي الخامس	١٦,٦
امتداد الحي المتميز	١٨	الحي السادس	١٧,٨
غرب سوميد	١٧,٧	امتداد غرب سوميد	١٨,٨
الحي الأول	١٧,٩	امتداد الحي الثاني عشر	١٨,٦
الحي الثاني	١٧,٣	الامتداد الجنوبي للأحياء	١٧,٩
الحي السابع	١٧,٥	الحزام الأخضر	١٧,٦
الحي الثامن	١٧,١	امتداد الحي الثامن	١٧,٦
فضاء الحي التاسع	١٩,٥	امتداد فضاء الحي التاسع	١٧,٥
الحي العاشر	١٧,٤	امتداد الحي العاشر	١٨
الحي الحادي عشر	١٧,٣	امتداد الحي الحادي عشر	١٧,٧
الحي الثاني عشر	١٨,٤	ظهير صحراوي	١٨
الحي الرابع	١٦,٧		

المصدر: عملية المعايرة الراديومترية للقناة الحرارية لمرئية Landsat 8 TIRS بتاريخ ٢٨ يناير ٢٠١٨م.

٢. يبلغ متوسط أعلى درجة حرارة في هذه الفترة (١٩,٥°م) داخل المدينة بمنطقة صحراوية فضاء تمثل الحي التاسع، بينما متوسط أدنى درجة حرارة (١٦,٦°م) في منطقة الحي الخامس، بمدى حراري قدره (٢,٩°م).

٣. تتراوح درجة حرارة العمران داخل المدينة ما بين (١٦,٦–١٩,٥°م) بمتوسط قدره (١٨°م). يقل هذا المتوسط الحراري في بعض المناطق والأحياء داخل المدينة، مثل: الحي الثالث والرابع والثامن والحي المتميز، بينما يزيد هذا المتوسط في بعض الأحياء والمناطق أيضا داخل المدينة، مثل: المنطقة الصناعية، والحي الثاني عشر، وامتداد الحي الثاني عشر، وامتداد غرب سوميد. مما يشير إلى اختلاف درجة الحرارة داخل المدينة باختلاف مناطق النسيج العمراني والتي تشكل جزيرة حرارية داخلية تعبر عن

التباين في درجات الحرارة بين المناطق العمرانية المختلفة في النسيج العمراني داخل نفس المدينة وتحت نفس الظروف المناخية.

٤. يلاحظ أنَّ مدينة السادس من أكتوبر أقل حرارة خلال النهار من الهامش الصحراوي المحيط بها وخاصة الهامش الصحراوي شمال شرق وجنوب شرق المدينة كما يظهر من الشكل (٤)؛ حيث تتراوح درجة حرارة سطح الأرض في تلك المناطق الصخرية والرملية ما بين (٢٠-٢٢°م) بمتوسط قدره (٢١°م)، وبذلك تمثل المدينة جزيرة حرارية باردة أو سالبة بالنسبة للهامش الصحراوي.

٥. تبلغ شدة الجزيرة الحرارية القصوى (الفارق بين أعلى درجات الحرارة بالمدينة ومتوسط درجة حرارة الهامش الصحراوي) (-١,٥°م)، بينما تصل شدة الجزيرة الحرارية الكلية (الفارق بين متوسط درجة الحرارة داخل المدينة ومتوسط درجة حرارة الهامش الصحراوي) (-٣°م).

٦. لوحظ أن عمران مدينة السادس من أكتوبر لا يمثل جزيرة حرارية بالنسبة للهامش الصحراوي بل جزيرة باردة، وذلك خلال نهار الشتاء. ويطلق على هذه الظاهرة اسم "الجزيرة الحرارية الحضرية الباردة أو السالبة أو المقلوبة أو المعكوسة" (Kim and Baik, 2005). ويمكن إرجاع هذا الانخفاض الحراري في عمران مدينة السادس من أكتوبر بالنسبة للظهير الصحراوي إلى اختلاف الخصائص الحرارية الطبيعية لعمران المدينة والأسطح الصخرية والرملية الصحراوية. فعلى الرغم من وجود انبعاثات حرارية بشرية المصدر داخل عمران المدينة دون الظهير الصحراوي، وبالرغم أيضا من ارتفاع معدلات الألبيدو في هذا الظهير الصحراوي عن عمران المدينة، إلا أن الأسطح الصحراوية تتسم بخصائص طبيعية تجعلها أكثر وأسرع استجابة لعملية التسخين من العمران الحضري الذي يسخن بشكل أبطأ خلال النهار. ويطلق على هذه الخصائص الطبيعية إجمالًا اسم "القصور الحراري Thermal Inertia" (وليد عباس، ٢٠١١م، ص ٧٢).

٧. تسجل أعلى قيم حرارية داخل عمران المدينة والتي تصل إلى أكثر من (١٨°م) في المنطقة الصناعية وبعض الأحياء والمناطق الأخرى داخل عمران المدينة، حيث يمثل الجزء الغربي من المدينة منطقة الدراسة مركزًا حراريًا هو الأعلى في العمران الداخلي للمدينة بينما باقي المناطق التي ترتفع فيها قيم درجات الحرارة؛ إما أنها قريبة من المنطقة الصناعية، أو قريبة من الهامش الصحراوي، أو منطقة فضاء صحراوية داخل عمران المدينة.

٨. تنخفض درجات الحرارة نسبيا داخل عمران المدينة باتجاه الأحياء والمناطق التي تمتاز بوجود غطاء نباتي حول المباني ومسطحات خضراء شجرية، مثل: الحي المتميز، أو أحياء ذات نسيج عمراني شريطي منتظم أقرب إلى نمط النسيج المتكتل وهو أكثر الأنماط العمرانية ملاءمة لتخطيط التجمعات الصحراوية، مثل: الحي الثالث والرابع والخامس والثامن؛ حيث درجات حرارة أقل من باقي أحياء المدينة وذلك خلال ساعات نهار الشتاء.

٩. تعد درجة الحرارة ما بين (١٥–٢٥°م) هي درجة الحرارة المثلى لراحة الإنسان وجعله أكثر كفاءة وفي أحسن الحالات الذهنية (أحمد خالد علام، ١٩٩١م، ص ١٥٩). ومن خلال دراسة الجدول (١) نلاحظ أن درجة الحرارة المثلى في المدينة خلال فصل الشتاء تقترب في جميع أحياء وقطاعات المدينة؛ حيث لا تقل درجات الحرارة في المدينة عن ١٥°م ولا تزيد عن ٢٥°م.

ثالثاً – التوزيع الجغرافي لدرجات الحرارة في مدينة السادس من أكتوبر صيفاً :

يوضح شكل (٥) توزيع درجة حرارة سطح الأرض (°م) في مدينة السادس من أكتوبر والهوامش الصحراوية المحيطة بها، وذلك اعتمادا على عملية المعايرة الراديومترية Radiometric Calibration للقناة الحرارية العاشرة في مرئية Landsat 8 TIRS الممثلة لفصل الصيف نهارا (٨ أغسطس). كما يبين جدول (٢) توزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسة خلال فصل الصيف (أغسطس، ٢٠١٨م) في منطقة الدراسة.

ومن خلال جدول (٢) وشكل (٥) يمكن استخلاص الحقائق التالية:

١. تزداد خلال الصيف عدد ساعات سطوع الشمس، وكذلك تزداد قوه الإشعاع الشمسي وتكاد تنعدم ظاهرة التغيم، ومن ثم ترتفع درجة حرارة سطح الأرض للمدينة، مما يسهم في مجموعة من المتغيرات العمرانية التي تشكل المناخ المحلي لها، مثل: تخطيط المباني وخواصها والشوارع المرصوفة وأراضي الفضاء الواسعة وانفتاح المدينة على الصحراء.

جدول (٢) : توزيع متوسطات درجات الحرارة في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر الرئيسية خلال الصيف (أغسطس، ٢٠١٨م).

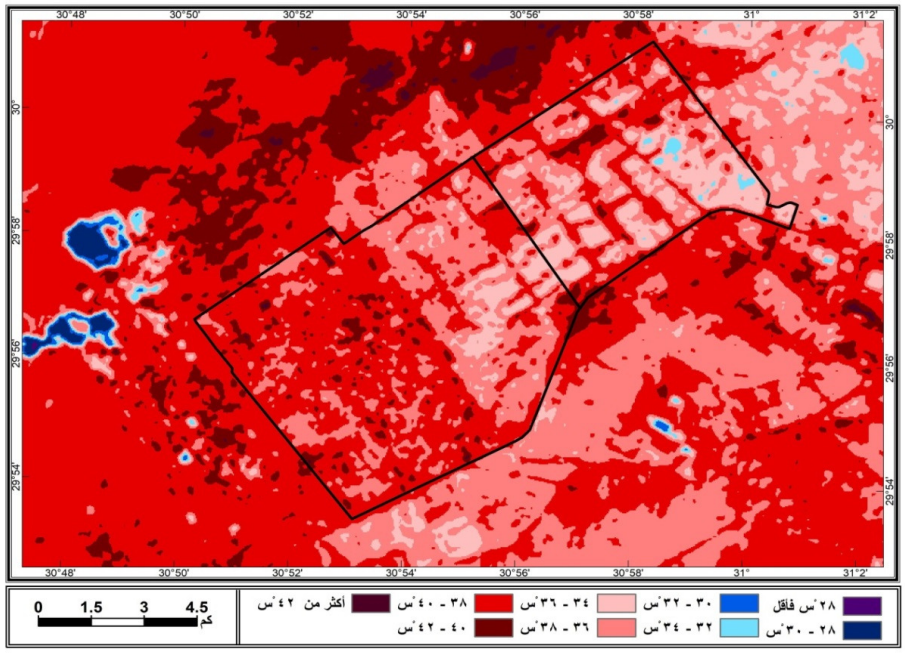
الأحياء والقطاعات الرئيسة	متوسط درجة الحرارة صيفًا °م	الأحياء والقطاعات الرئيسة	متوسط درجة الحرارة صيفًا °م
المنطقة الصناعية	٣٨,٧	الحي الثالث	٣٦,٤
الحي المتميز	٣٦,٤	الحي الخامس	٣٦,٥
امتداد الحي المتميز	٣٨	الحي السادس	٣٧,٤
غرب سوميد	٣٦,٩	امتداد غرب سوميد	٣٨,٣
الحي الأول	٣٧,٦	امتداد الحي الثاني عشر	٣٨,٠
الحي الثاني	٣٧,١	الامتداد الجنوبي للأحياء	٣٧,٨
الحي السابع	٣٧	الحزام الأخضر	٣٧,٩
الحي الثامن	٣٧,٤	امتداد الحي الثامن	٣٧,٨
فضاء الحي التاسع	٣٩	امتداد فضاء الحي التاسع	٣٧,٧
الحي العاشر	٣٧,٧	امتداد الحي العاشر	٣٧,٥
الحي الحادي عشر	٣٧,٦	امتداد الحي الحادي عشر	٣٧,٣
الحي الثاني عشر	٣٨,٢	ظهير صحراوي	٣٨,٤
الحي الرابع	٣٦,٣		

المصدر: عملية المعايرة الراديومترية للقناة الحرارية لمرئية Landsat 8 TIRS بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠١٨م.

٢. تنخفض درجة الحرارة بالاتجاه صوب قلب المدينة، والتي تسجل درجات حرارة أقل خلال النهار مقارنة بأطراف المدينة؛ حيث تسجل أدني درجات حرارة في الحي الرابع والحي المتميز (٣٦,٣-٣٦,٤°م) لكل منهما على التوالي. بينما ترتفع درجات الحرارة في بقية الأحياء وخاصة كلما اتجهنا خارج المدينة، لتسجل أعلى درجة حرارة في المنطقة الصناعية وفضاء الحي التاسع (٣٨,٧-٣٩°م) لكل منهما على التوالي بمدى حراري لا يتجاوز ٢,٥°م.

٣. ترتفع درجة الحرارة في أطراف المدينة وخاصة الجزء الشمالي الشرقي القريب من الهامش الصحراوي والجزء الغربي حيث المنطقة الصناعية، وتسجل أعلى درجات الحرارة في فضاء الحي التاسع (٣٩°م)؛ حيث يظهر جليا أثر الصحراء في رفع درجة

الحرارة داخل عمران المدينة، بينما سجلت أدنى درجة حرارة في منطقة الحي الرابع (٣٦,٣°م)، بمدى حراري قدره (٢,٧°م).



المصدر: مستخلص من القناة الحرارية لمرئية Landsat 8 بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠١٨م.

شكل (٥) : درجة حرارة سطح الأرض (°م) في أحياء مدينة السادس من أكتوبر والمناطق المحيطة به، اعتمادا على مرئية Landsat 8 TIRS ممثلة لفصل الصيف نهارا.

٤. تتراوح درجة حرارة العمران داخل المدينة بين (٣٦,٣–٣٩°م) بمتوسط قدره (٣٧,٦٥°م). يقل هذا المتوسط الحراري في أغلب أحياء المدينة، بينما يزيد في بعض الأحياء الأخرى داخل المدينة، مثل: المنطقة الصناعية، والحي الثاني عشر، وامتداد الحي الثاني عشر، وامتداد غرب سوميد. مما يشير إلى تأثير المنطقة الصناعية في رفع درجات الحرارة في الأحياء القريبة منها، والهامش الصحراوي أيضًا في رفع درجات الحرارة داخل عمران المدينة.

٥. تقل درجات الحرارة داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر خلال نهار الصيف عن الهامش الصحراوي المحيط بها وخاصة الهامش الصحراوي شمالي وشمالي شرق وغرب المدينة وغرب المدينة كما يظهر من الشكل رقم (٥)؛ حيث تتراوح درجة حرارة سطح الأرض في تلك المناطق الصخرية والرملية بين (٣٨–٤٢°م) بمتوسط قدره

(٤٠°م)، وبذلك تمثل المدينة جزيرة حرارية باردة أو سالبة أو معكوسة بالنسبة للهامش الصحراوي. وبالتالي تبلغ شدة الجزيرة الحرارية القصوى (−١°م)، بينما شدة الجزيرة الحرارية الكلية (−٢,٣٥°م).

٦. تلعب متغيرات التخطيط العمراني والتي يمكن التحكم فيها بواسطة المخطط، من نسيج عمراني وتخطيط للمباني والمساحات غير المبنية والمساحات الخضراء دورًا في تشكيل المناخ المحلي للمدينة، فنجد انخفاضًا نسبيًّا في درجات الحرارة داخل عمران المدينة باتجاه الأحياء والمناطق التي تمتاز بوجود غطاء نباتي، مثل: الحي المتميز، أو أحياء ذات نسيج عمراني شريطي منتظم أقرب إلى نمط النسيج المتكتل، مثل: الحي الثالث والرابع والخامس؛ حيث تسجل درجات حرارة أقل من باقي أحياء المدينة. وذلك خلال ساعات نهار الصيف تتراوح ما بين (٣٦,٣−٣٩,٩°م). وتقل عن ذلك على سبيل المثال داخل مناطق في الحي المتميز نفسه تصل إلى (٣٢−٣٤°م) والذي يتميز بالإسكان الفاخر والقرى السياحية، والتي تمتاز بوجود مساحات خضراء منتظمة التوزيع وسط المباني. وهذا فارق يتطلب الوقوف عنده لإعادة تقييم نسبة الحدائق إلى العمران السكني في المدينة عامة.

٧. نلاحظ من خلال دراسة الجدول رقم (٢) أن درجة الحرارة المثلى في المدينة خلال فصل الصيف تنعدم في جميع أحياء وقطاعات المدينة؛ حيث ترتفع درجات الحرارة في المدينة عن ٢٥°م، وتعدُّ أقل الفروق الحرارية عن الحرارة المثلى في الحي الرابع (١١,٤°م)؛ نظرًا لتأثير النسيج العمراني للحي حيث النسيج الشريطي المنتظم، بالإضافة إلى أن اتجاه شبكة الشوارع شمالي غربي/ جنوبي شرقي أي موازية لاتجاه الرياح السائدة. بينما جاءت أكبر الفروق الحرارية عن الحرارة المثلى في المنطقة الصناعية (١٣,٧°م)؛ بسبب الانبعاثات الحرارية من الصناعات والتي تزيد من تدفق الحرارة المحسوسة ورفع درجة الحرارة؛ حيث يمثل الجزء الغربي من المدينة مركز حراري واضح هو الأعلى في عمران مدينة السادس من أكتوبر.

بعد هذا العرض لتوزيع درجة الحرارة السطحية شتًاء وصيفًا لمدينة السادس من أكتوبر وشدة الجزيرة الحرارية السطحية للمدينة بالنسبة لظهيرها الصحراوي، يمكن تبيُّن ما يلي:

- لا يمثل عمران مدينة السادس من أكتوبر جزيرة حرارية بالنسبة للمناطق الصحراوية المحيطة به خلال النهار شتاءً وصيفًا؛ حيث تنخفض درجة حرارته عن تلك الأسطح

الصحراوية؛ وذلك بسبب اختلاف الخصائص الحرارية الطبيعية بين العمران الحضري والأسطح الصحراوية. حيث إن متغيرات التخطيط العمراني داخل المدينة من – الكثافة البنائية، وخواص المباني، والنسيج العمراني، والمساحات الخضراء، تؤجل عملية تسخين سطح الأرض خلال النهار. فالفراغات المقفلة والمباني الكثيفة تعمل على تظليل بعضها البعض؛ فتُبطئ من عملية التسخين داخل عمران المدينة نهارا بالنسبة لهامشها الصحراوي.

- تعد الجزيرة الحرارية السالبة (الكلية – القصوى) لعمران المدينة خلال فصل الشتاء أقوى من الجزيرة الحرارية السالبة (الكلية – القصوى) لفصل الصيف؛ وهو ما يعد انعكاسًا لمدى ما يستقبله سطح الأرض للإشعاع الشمسي خلال فصلي الشتاء والصيف.
- تعد الجزيرة الحرارية القصوى خلال فصلي الشتاء والصيف بالمدينة أقل من الجزيرة الحرارية الكلية لفصلي الشتاء والصيف؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة القصوى داخل عمران المدينة؛ نتيجة لمتغيرات التخطيط العمراني ووجود المنطقة الصناعية غرب المدينة.
- تعمل المناطق الصحراوية التي تحيط بالمدينة وخاصة الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية بحرارتها المرتفعة خلال النهار على رفع درجة الحرارة في عمران المدينة، من خلال الرياح التي تهب على منطقة الدراسة بعد مرورها على تلك الأسطح الصحراوية الساخنة. وبخاصة أنَّ الرياح السائدة خلال فصل الشتاء هي الرياح الشمالية الغربية والشمالية بنسب هبوب قدرها (١٩,٩–١٦,٧%) على التوالي، وهذه المؤثرات الحارة القادمة من الأسطح الصحراوية إلى عمران المدينة يكون لها دور في تدفئة الجو خلال هذا الفصل، بينما خلال فصل الصيف تسود نفس الرياح بنسب هبوب أكبر (٣٢,٢–٤٥,٩%) على التوالي لكل منهما؛ ليكون لها دورٌ في ارتفاع درجات الحرارة في الأحياء والمناطق التي تقترب من الهامش الصحراوي.
- تتباين درجات الحرارة داخل عمران المدينة؛ نتيجة لاختلاف نمط النسيج العمراني والذي يؤدى إلى تشكيل جزيرة حرارية داخلية تعبر عن التباين في درجات الحرارة بين المناطق العمرانية المختلفة في النسيج العمراني.
- تقترب درجة الحرارة المثلى في المدينة خلال فصل الشتاء في جميع أحياء وقطاعات المدينة؛ حيث لا تقل درجات الحرارة في المدينة عن ١٥°م ولا تزيد عن ٢٥°م. بينما

تتعدم درجة الحرارة المثلى في المدينة خلال فصل الصيف في جميع أحياء وقطاعات المدينة؛ حيث ترتفع درجات الحرارة في المدينة عن ٢٥°م، مما يؤدى إلى بعض المشكلات والتي غالبا ما ينجم عنها العديد من الآثار السلبية، مثل تعرض السكان للإجهاد الحراري وعدم الراحة الفسيولوجية، هذا إلى جانب بعض الآثار الاقتصادية، مثل: زيادة الطلب على استهلاك الطاقة والوقود.

رابعاً – أنماط وشدة الجزر الحرارية داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر :

تتباين أنماط الجزر الحرارية من فصل لآخر فتتقلص أحيانا وتختفي أحيانا أخرى، والجزر الحرارية الشتوية عادة ما تكون أكثر استقرارًا من الجزر التي تتكون خلال الصيف على أساس أن الهواء البارد هابط وثقيل فيكون خلايا محلية من الضغط المرتفع المستقر، بينما يقل استقرار الجزر الحرارية في الصيف على أساس أن الهواء الدافئ خفيف يشكل تيارات صاعدة وخلايا من الضغط المنخفض غير المستقرة، ومن أهم العوامل التي تؤثر في تباين أحجام الجزر الحرارية تخطيط المدينة وكثافة العمران، وتركز الحدائق والمناطق المشجرة، وانفتاح المدينة على الصحراء، وانتشار رقع الأراضي الفضاء في مساحات واسعة، وحركة الرياح واتجاهاتها، والكثافة السكانية داخل الأحياء. وتتداخل هذه العوامل ليؤثر أحدها في الآخر لصنع الطابع العام لمناخ المدن (بدرية حبيب، ٢٠٠٧، ص ٦١).

وسوف يتم هنا تناول دراسة أنماط الجزر الحرارية داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر بالنسبة للظهير الصحراوي، ويوضح جدول (٣) وشكلي (٦) و(٧) توزيع الجزر الحرارية وفقا لنوعها (باردة – حارة) خلال فصلي الشتاء والصيف في قسمي المدينة، وكذلك المناطق الحضرية التي ليس بها فارق حراري. وفيما يلي عرض وتحليل لهذه الجزر وفقا لنوعها:

* الجزر الباردة شتاءً وصيفًا:

الجزر الباردة هي تلك المناطق التي تنخفض درجة حرارتها في عمران مدينة السادس من أكتوبر عن متوسط درجة حرارة الظهير الصحراوي. ويصل هذا الانخفاض حتى –٣°م خلال فصل الشتاء و–٢,٣٥°م خلال فصل الصيف، وتشغل هذه الجزر الباردة نحو ٤٠,١% من جملة مساحة المدينة خلال فصل الشتاء ونحو ٥٢,٣% خلال فصل الصيف. ويظهر من الشكلين (٦) و(٧) أن معظم الجزر الباردة تقع داخل الكتلة العمرانية المبنية

للمدينة، وأن الغطاء النباتي يشكل المكون الرئيس لهذه الجزر؛ حيث إن المسطحات الخضراء هي أقل الغطاءات الأرضية حرارة في عمران المدينة؛ لذا فهي من أهم العوامل الملطفة لدرجة الحرارة داخل عمران المدينة، هذا بالإضافة إلى أن الغطاء الشجري يمتص الأشعة الشمسية الساقطة حيث عملية البناء الضوئي؛ وبالتالي عدم وصول الأشعة إلى سطح الأرض ونشر مساحات واسعة من الظل. إلى جانب أن اللون الأخضر للأشجار يقوم بانعكاس حوالي ٢٠% من الأشعة الساقطة عليه (هشام أشرف فرج، ٢٠١٧م، ص ٥٥). ونلاحظ أن الجزر الباردة في فصل الشتاء تقترب في العمران داخل المدينة من درجة الحرارة المثلى (١٥-٢٥°م)، وبناء عليه تعد(جزرًا حرارية ايجابية)؛ حيث تجعل الإنسان يشعرُ بالدفء عن الجو المحيط به. بينما ترتفع درجات حرارة الجزر الباردة خلال فصل الصيف عن درجة حرارة الراحة الحرارية للإنسان؛ ومن ثم فإنَّ (تأثيرها سلبي) على الراحة الحرارية.

جدول (٣) : توزيع الجزر وفقًا لنوعها (باردة – حارة) خلال فصلي الشتاء والصيف في أقسام مدينة السادس من أكتوبر.

القسم			أول	ثان	جملة
فصل الشتاء	باردة	مساحة (كم٢)	١٩,٣	٢١,٢	٤٠,٥
		%	٥٦,٦	٣١,٧	٤٠,١
	دون فارق	مساحة (كم٢)	٢,٨	٧,٤	١٠,٢
		%	٤٩,٨	١١,١	١٠,١
	حارة	مساحة (كم٢)	١٢,٠	٣٨,٢	٥٠,٢
		%	٣٥,٢	٥٧,٢	٤٩,٨
فصل الصيف	باردة	مساحة (كم٢)	٢٣,١	٢٩,٧	٥٢,٨
		%	٦٧,٧	٤٤,٥	٥٢,٣
	دون فارق	مساحة (كم٢)	٢,٧	٩,٨	١٢,٥
		%	٧,٩	١٤,٧	١٢,٤
	حارة	مساحة (كم٢)	٨,٣	٢٧,٣	٣٥,٦
		%	٢٤,٣	٤٠,٩	٣٥,٣
جملة المساحة (كم٢)			٣٤,١٢	٦٦,٨١	١٠٠,٩٣

المصدر: التحليل النطاقي بين كل من الجزر الحرارية والغطاءات الأرضية في مدينة السادس من أكتوبر.

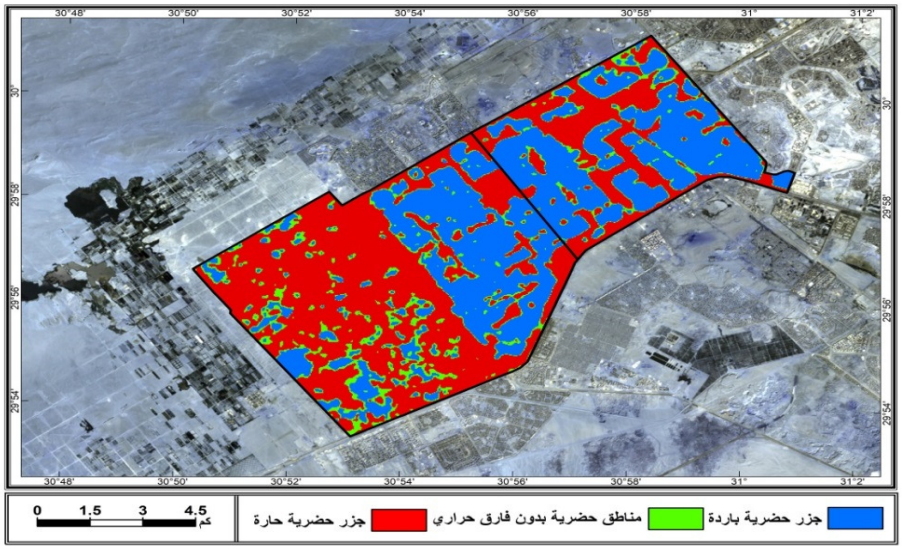
*** الجزر الحارة شتاءً وصيفًا:**

الجزر الحارة هي مناطق عمران المدينة التي ترتفع درجة حرارتها عن متوسط درجة حرارة الظهير الصحراوي. وتمثل الجزر الحارة المناطق التي ترتفع حرارتها عن الظهير حتى ٣°م خلال فصلي الشتاء والصيف كما يتضح من شكلي (٦) و (٧). كما يظهر من الشكلين وجدول (٣) أيضًا، أن الجزر الحارة تشغل نحو ٤٩,٨٪ من جملة مساحة المدينة خلال فصل الشتاء ونحو ٣٥,٣% خلال فصل الصيف، ويظهر من الشكلين (٦) و (٧) أن معظم الجزر الحارة داخل عمران المدينة تتركز بصفة خاصة في المنطقة الصناعية غرب المدينة، والتي تعد المكون الرئيس لهذا النمط من الجزر الحارة، كما تظهر داخل الأحياء في الطرق والمساحات المعبدة، وكذلك بعض المناطق الفضاء غير المبنية، والتي تمثل في معظمها مناطق تربة مكشوفة ترتفع بها درجة الحرارة؛ بسبب تعرضها للتسخين مباشرة من الشمس.

ويتضح من خلال الجدول (٣) والشكلين (٦) و (٧) اتساع المساحة التي تشغلها الجزر الباردة خلال فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء، وكذلك اتساع مساحة الجزر الحارة خلال فصل الشتاء مقارنة بفصل الصيف، كما يتضح أيضًا من الجدول والشكلين أن قسم أول يشغل مساحة أكبر بالنسبة للجزر الباردة أو الحارة شتاءً وصيفًا مقارنة بقسم ثان؛ وذلك نظرًا للفرق بين مساحة قسمي المدينة حيث تبلغ مساحة قسم أول (٦٦,٨٢ كم^{٢})، في حين تبلغ مساحة قسم ثان (٣٤,١٣ كم^{٢}) إلى جانب وجود المنطقة الصناعية للمدينة داخل قسم أول. وعادةً ما ترتبط الجزر الحارة في المدن مع منشآتها الصناعية، وهو ما اتفق مع كثير من الدراسات، مثل: منطقة وادي القمر بالإسكندرية (شيماء عبد النبي، ٢٠١٠م)، والمنطقة الصناعية الشمالية في شبرا الخيمة، والمنطقة الصناعية الجنوبية في طرة وحلوان والتبين في مجمع القاهرة الحضري (وليد عباس، ٢٠١١م)؛ ومن ثم يمكن القول: إنَّ أكثر أجزاء المدينة حرارة أو مركز الجزيرة الحرارية في عمران مدينة السادس من أكتوبر شتَّاء وصيفًا هو المنطقة الصناعية. كما نلاحظ أن الجزر الحارة خلال فصل الصيف ترتفع درجات حرارتها عن درجة حرارة الراحة الحرارية للإنسان، ومن ثم فإنَّ (تأثيرها سلبي) على الراحة الحرارية.

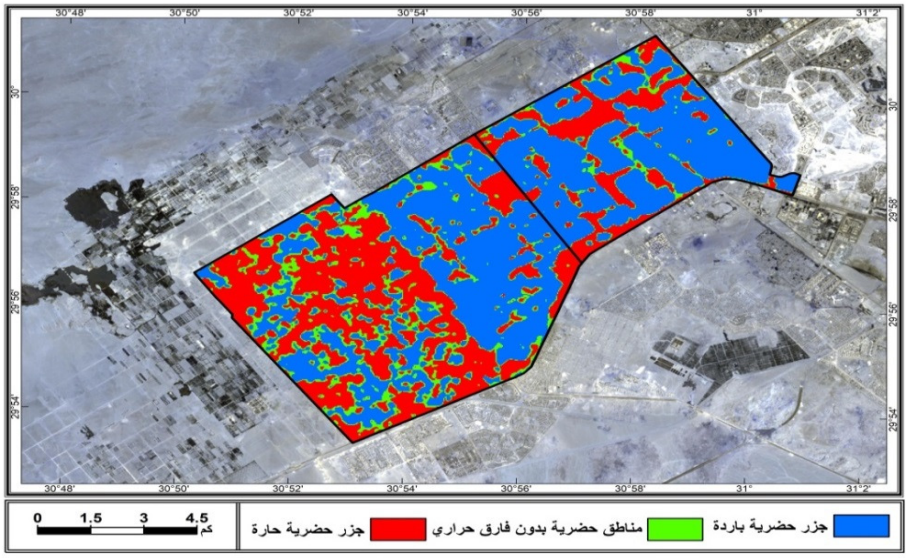
*** مناطق دون فارق حراري:**

هي تلك المناطق الحضرية التي تتساوى فيها درجات الحرارة بين عمران المدينة والظهير الصحراوي للمدينة أي أن الفرق بين درجات الحرارة يساوي صفر؛ وبالتالي لا توجد جزر باردة أو حارة في هذه المناطق.



المصدر: درجات الحرارة المستخلصة من مرئية فصل الشتاء.

شكل (٦) : توزيع الجزر الحارة والباردة شتاءً.



المصدر: درجات الحرارة المستخلصة من مرئية فصل الصيف.

شكل (٧) : توزيع الجزر الحارة والباردة صيفًا.

* شدة الجزيرة الحرارية بالنسبة للظهير الصحراوي:

يُقصد بشدة الجزيرة الحرارية السطحية الفارق الحراري بين درجة حرارة سطح الأرض Land Surface Temperature (LST) في عمران المنطقة الحضرية، وبين مثيلتها في الظهيرين الزراعي والصحراوي. وتعد المرئيات الفضائية هي مصدر البيانات والأسلوب الوحيد لدراسة هذا النوع من الجزر الحرارية في المدن.

جدول (٤) : توزيع شدة الجزر ومساحتها خلال فصلي الشتاء والصيف.

فصل الشتاء			فصل الصيف		
شدة الجزر	مساحة (كم٢)	%	شدة الجزر	مساحة (كم٢)	%
باردة متوسطة	٤,٨	٥,٣	باردة قوية	٠,٩	١,٠
باردة ضعيفة	٣٥,٨	٣٩,٥	باردة متوسطة	١٤,٩	١٦,٩
حارة ضعيفة	٤٢,٧	٤٧,١	باردة ضعيفة	٣٥,٨	٤٠,٥
حارة متوسطة	٧,١	٧,٨	حارة ضعيفة	٣٤,٨	٣٩,٣
حارة قوية	٠,٣	٠,٣	حارة متوسطة	٢,٠	٢,٣
حارة قوية جدا	٠,٠١	٠,٠١	حارة قوية	٠,٠٣	٠,٠٣
الجملة	**٩٠,٧٣**	**١٠٠,٠**	**الجملة**	**٨٨,٤٣**	**١٠٠,٠**

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مخرجات التصنيف من المرئيات الفضائية.

* شدة الجزيرة الحرارية خلال فصل الشتاء:

يتضح من دراسة الجدول رقم (٤) والشكلين (٨) و (٩) الذي يوضح توزيع الجزر الحرارية وفقًا لنوعها (بارد – حار)، وشدتها في عمران مدينة السادس من أكتوبر، ما يلي:
تقسيم الجزر لفئات وفقًا لشدتها والغطاءات الأرضية المرتبطة بكل نمط من الجزر وبكل فئة من فئات شدتها. وتعد كل الفئات الباردة أقل حرارة من الظهير الصحراوي، بينما تأتي الفئات الحارة أعلى حرارة من الظهير الصحراوي. وتمثل فئة (الجزر الباردة الضعيفة) المناطق التي تقل حرارتها عن الظهير الصحراوي من (صفر حتى −٢°م)، وتصل مساحتها ٣٥,٨ كم٢ أي حوالي ٣٩,٥% من إجمالي مساحة عمران المدينة. بينما تقل درجة حرارة فئة (الجزر الباردة المتوسطة) عن الظهير من (−٢ إلى −٤°م) بمساحة تقدر بحوالي ٥,٣% من

إجمالي مساحة المدينة. ويظهر من الشكلين أيضًا أن الكتلة العمرانية للمدينة الأم هي المكون الرئيس لفئة (الجزر الباردة الضعيفة)، بينما تشكل المناطق الخضراء المكون الرئيس لفئة (الجزر الباردة المتوسطة).

كذلك يتضح من الجدول والشكلين أن فئة (الجزر الحارة الضعيفة) تزيد عن الظهير الصحراوي بحوالي درجتين، وتستحوذ هذه الفئة على المساحة الأكبر بالنسبة للجزر الباردة والحارة داخل عمران المدينة خلال فصل الشتاء؛ فتصل مساحتها إلى ٤٢,٧ كم^{٢} أي حوالي ٤٧,١% من إجمالي مساحة المدينة، وفئة (الجزر الحارة المتوسطة)؛ والتي ترتفع حرارتها عن الظهير من (٢-٤°م) بنسبة مساحة ٧,٨% من إجمالي مساحة المدينة، وفئة (الجزر الحارة القوية) التي ترتفع حرارتها من (٤-٦°م) عن الظهير، بينما ترتفع درجة حرارة فئة (الجزر الحارة القوية جدًّا) عن الظهير بحوالي من (٦-٨°م).

ويتضح أن (الجزر الحارة القوية والقوية جدا) لا تمثل سوى نسبة ضئيلة من مساحة المدينة لا تتعدى ٠,٣١% من مساحة المدينة. ويظهر من الشكلين كذلك أن الجزر الحارة ترتبط بعمران المدينة، والمتمثل في (المباني والطرق والمساحات الفضاء والمنطقة الصناعية).

كما يتضح من الشكل (٨) نفسه أن (الجزر الباردة الضعيفة والجزر الحارة الضعيفة) هي النمط السائد داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر؛ حيث تشغل هذه الفئة من الجزر الباردة والحارة خلال فصل الشتاء ٨٦,٦% من إجمالي مساحة المدينة.

* شدة الجزيرة الحرارية خلال فصل الصيف:

تمثل فئة (الجزر الباردة الضعيفة) المناطق التي تقل حرارتها عن الظهير الصحراوي من (صفر حتى -٢°م) كما تمثل أكبر الجزر الباردة أو الحارة مساحة داخل عمران المدينة خلال فصل الصيف حيث تصل مساحتها إلى ٣٥,٨ كم^{٢} أي ٤٠,٥% من إجمالي مساحة المدينة.

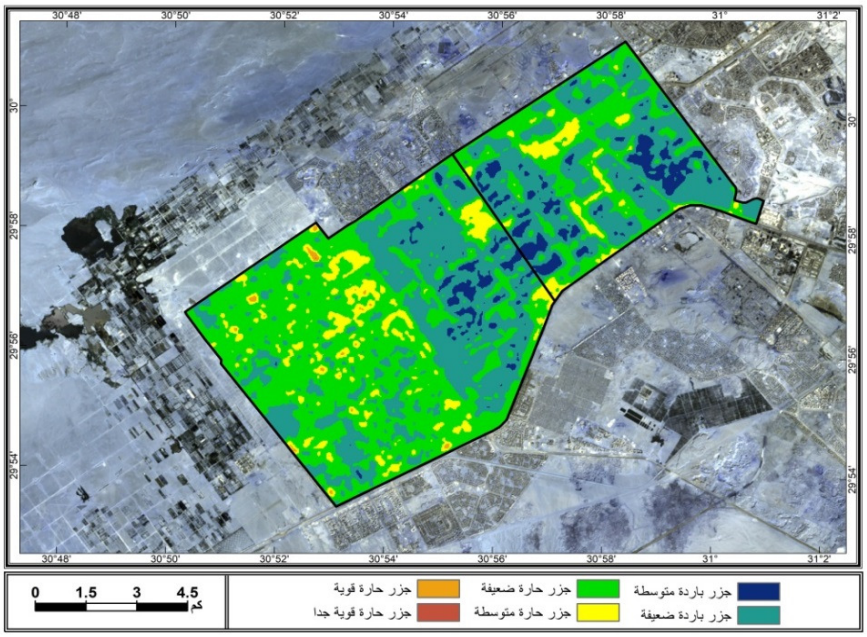
بينما تقل درجة حرارة فئة (الجزر الباردة المتوسطة) عن الظهير من (-٢ إلى -٤°م) بنسبة مساحة تقدر بحوالي ١٦,٩% من إجمالي مساحة المدينة. وتقل حرارة فئة (الجزر الباردة القوية) عن الظهير من (-٤ الى -٦°م)، وتصل مساحتها إلى ١% من إجمالي مساحة المدينة.

ويظهر من الشكل نفسه أن الكتلة العمرانية للمدينة الأم هي المكون الرئيس لفئة (الجزر الباردة الضعيفة والمتوسطة)، بينما تشكل المناطق الخضراء المكون الرئيس لفئة (الجزر الباردة القوية والمتوسطة).

كذلك يتضح من الشكل نفسه أن فئة (الجزر الحارة الضعيفة) تزيد عن الظهير الصحراوي بحوالي درجتين وتصل مساحتها إلى ٣٩,٣% من إجمالي مساحة المدينة، وترتفع حرارة فئة (الجزر الحارة المتوسطة) عن الظهير من (٢-٤°م)، وترتفع حرارة فئة (الجزر الحارة قوية) من (٤-٦°م) عن الظهير. ويظهر من الشكل نفسه أن (الجزر الحارة المتوسطة والجزر الحارة القوية) لا تمثل سوى نسبة ضئيلة من مساحة المدينة تقدر بـ٢,٣٣% من مساحة المدينة. أمَّا (الجزر الباردة الضعيفة والجزر الحارة الضعيفة) فهي النمط السائد داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر؛ حيث تشغل هذه الفئة من الجزر الباردة والحارة خلال فصل الصيف ٧٩,٨% من إجمالي مساحة المدينة. ويظهر من الشكلين (٨) و(٩) أن مناطق توزيع الجزر الحارة خلال فصل الصيف هي تقريبا نفس المناطق خلال فصل الشتاء؛ حيث عمران المدينة والمتمثل في (المباني، والطرق، والمساحات الفضاء، والمنطقة الصناعية).

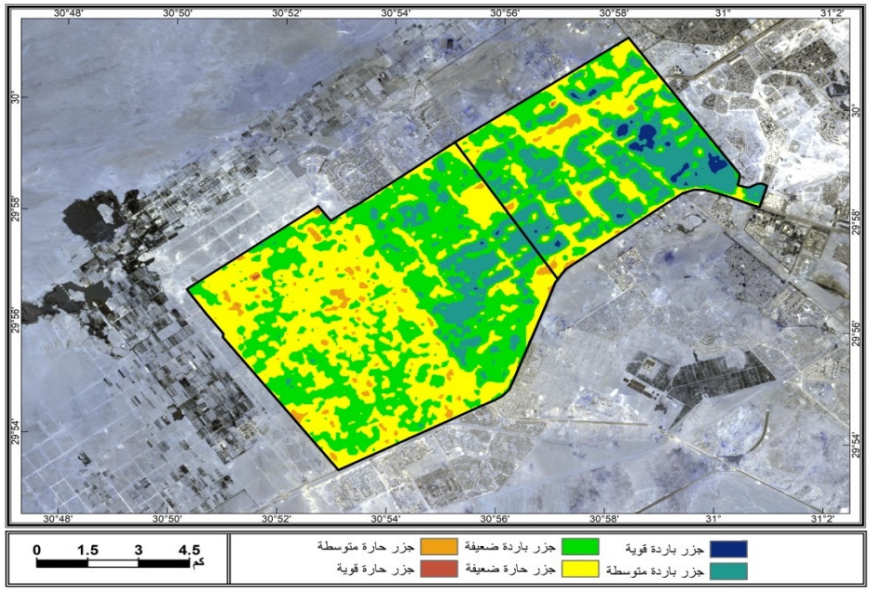
ويتضح من تناول التباين الفصلي لشدة الجزيرة الحرارية السطحية لعمران مدينة السادس من أكتوبر خلال النهار:

- أن الكتلة العمرانية هي المكون الرئيس للجزر الباردة الضعيفة شتًاء، وكذلك المكون الرئيس للجزر الباردة الضعيفة والمتوسطة صيفًا، كما نجد أيضًا أن المسطحات الخضراء هي المكون الرئيس للجزر الباردة المتوسطة شتاءً والمكون الرئيس للجزر الباردة المتوسطة والقوية صيفًا، وأن الجزر الباردة والحارة الضعيفة هي النمط السائد في عمران مدينة السادس من أكتوبر، حيث إن الجزر الحارة تتكون أساسا من عمران المدينة والمتمثل في (المباني، والطرق، والمساحات الفضاء، والمنطقة الصناعية).
- كما يتضح من تناول التباين الفصلي لشدة الجزيرة الحرارية السطحية لعمران المدينة، نتيجة مهمة مفادها أن الجزر الحارة تستحوذ على المساحة الأكبر من عمران المدينة؛ حيث تصل مساحتها إلى ٥٥,٢% من إجمالي مساحة المدينة خلال فصل الشتاء، بينما الجزر الباردة استحوذت على المساحة الأكبر في عمران المدينة خلال فصل الصيف بنسبة مساحة تصل إلى ٥٨,٤% من إجمالي مساحة المدينة؛ مما يعني أن متغيرات التخطيط العمراني من (الكتلة العمرانية – والمسطحات الخضراء – والطرق المسفلتة – والمنطقة الصناعية) تقلل من درجة الحرارة في المدن الصحراوية خلال فصل الصيف، وتسهم في زيادة درجات الحرارة عن الهامش الصحراوي خلال فصل الشتاء.



المصدر: درجات الحرارة المستخلصة من مرئية فصل الشتاء.

شكل (٨) : شدة الجزيرة الحرارية ٢٨ يناير ٢٠١٨م.



المصدر: درجات الحرارة المستخلصة من مرئية فصل الصيف.

شكل (٩) : شدة الجزيرة الحرارية ٨ أغسطس ٢٠١٨م.

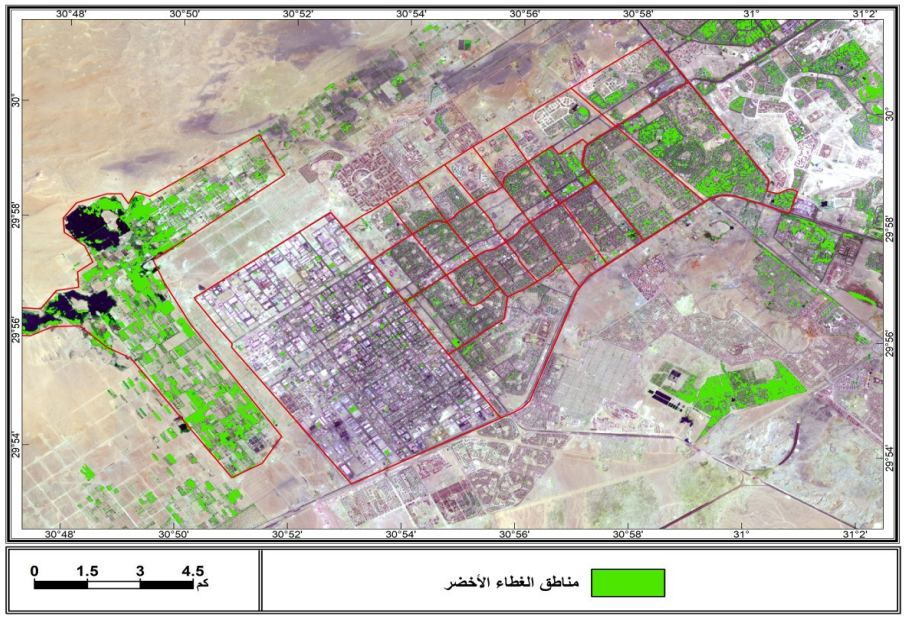
وهناك بعض من المؤشرات النباتية التي يمكن حسابها من خلال المرئيات الفضائية، والتي من خلالها يمكن الربط بين هذه المؤشرات ودرجة الحرارة؛ وبالتالي شدة الجزيرة الحرارية داخل عمران المدينة، مثل: مؤشر نسبة الغطاء النباتي FVC. ويعبر عن النسبة التي يشغلها الغطاء الأخضر من إجمالي المساحة الأرضية، أو ما يمكن أن نطلق عليه كثافة الغطاء النباتي.

يوضح الشكلان (١٠) و(١١) وجدول (٥) الغطاء الأخضر خلال فصلي الشتاء والصيف، ونسبة مساحة الغطاء الأخضر داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر. ويبدو من الدراسة التحليلية للجدول ما يلي:

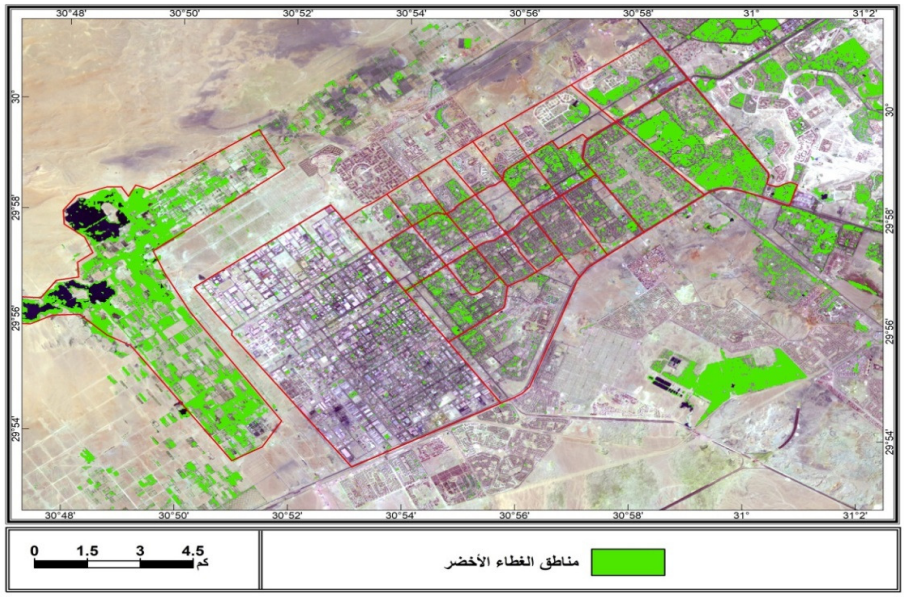
جدول (٥) : نسبة مساحة الغطاء الاخضر في أحياء وقطاعات مدينة السادس من أكتوبر.

الأحياء والقطاعات الرئيسة	الغطاء الأخضر شتاءً %	الغطاء الأخضر صيفًا %	الأحياء والقطاعات الرئيسة	الغطاء الأخضر شتاءً %	الغطاء الأخضر صيفًا %
المنطقة الصناعية	١,٠	٢,٠	الحي الرابع	٠,٥	٣,٨
الحي المتميز	١٥,٠	٤٢,٨	الحي الثالث	٠,٨	٥,١
امتداد الحي المتميز	٤,٨	١٥,٦	الحي الخامس	١,٨	١٢,٥
غرب سوميد	٥,١	١٥,١	الحي السادس	٣,٣	١٣,٧
الحي الأول	٢,٥	٨,٩	امتداد غرب سوميد	٢,٢	٦,١
الحي الثاني	١,٢	٤,٢	امتداد الحي الثاني عشر	١,٢	٥,٥
الحي السابع	١١,٦	٢٧,٨	الامتداد الجنوبي للأحياء	٠,٨	٤,١
الحي الثامن	٢,٩	١٧,٨	الحزام الأخضر	٢٠,٨	٣٤,٥
فضاء الحي التاسع	٠,١	٠,٦	امتداد الحي الثامن	٠,٣	٢,٢
الحي العاشر	٠,٧	١٢,٢	امتداد فضاء الحي التاسع	٠,١	٢,٢
الحي الحادي عشر	١,٩	١٥,١	امتداد الحي العاشر	٠,٦	٩,٢
الحي الثاني عشر	٠,٨	٦,٩	امتداد الحي الحادي عشر	١,٦	١٤,٧

المصدر: التحليل النطاقي Zonal Analysis لكثافة الغطاء الأخضر بمرئية TIRS بتاريخ ٢٨ يناير و٨ أغسطس ٢٠١٨م.



شكل (١٠) : الغطاء الأخضر خلال فصل الشتاء داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر.



شكل (١١) : الغطاء الأخضر خلال فصل الصيف داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر.

أن الغطاء النباتي احتل النسبة الأكبر خلال فصل الصيف مقارنة بالشتاء؛ حيث ارتفاع درجة الاخضرار نتيجة زيادة التعامل بين الإشعاع الشمسي والغطاء النباتي. ويعد الحي المتميز هو أكبر الأحياء داخل المدينة والذي يستحوذ على أكبر نسبة للغطاء الأخضر سواء خلال فصل الشتاء والصيف؛ حيث تصل نسبة المساحة المغطاة بالغطاء النباتي بالنسبة لمساحة الحي ١٥ % خلال فصل الشتاء و٤٢% خلال فصل الصيف يليه الحي السابع بنسبة ١١,٦% شتاءً و٢٧,٨% صيفًا، ثم غرب سوميد وامتداده والحي الثامن والثاني والثالث والرابع، وهي نفس المناطق التي تنخفض فيها درجات الحرارة داخل عمران المدينة خلال فصل الشتاء؛ حيث تتراوح ما بين (١٦,٧-١٧,٧) درجة مئوية، وخلال فصل الصيف؛ حيث تتراوح ما بين (٣٢-٣٦,٣) درجة مئوية. بالإضافة إلى أنها تعد الغطاءات الأرضية والمناطق التي تترابط عليها نمط فئة الجزر الباردة الضعيفة والمتوسطة والقوية خلال فصلي الشتاء والصيف.

ومن خلال هذا العرض عن نسبة مساحة الغطاء الأخضر داخل عمران المدينة يمكن الوصول إلى نتيجة مهمة مفادها:

أن الغطاء النباتي داخل عمران المدينة يقلل من درجات الحرارة عن الكتلة المبنية داخل المدينة (-٢°م) خلال فصلي الشتاء والصيف، وعن الهامش الصحراوي (-٢ الى -٤°م) خلال فصل الشتاء و (-٢ الى -٦°م) خلال فصل الصيف. وهو ما اتفق مع كثير من الدراسات حيث يرى عباس أن المسطحات الخضراء تقوم بهذا الأثر الملطف من خلال دورين رئيسين. يتمثل الدور الأول في أن هذه المساحات الخضراء لا تبث كل ما تمتصه من إشعاع شمسي في شكل حرارة محسوسة تسهم في رفع درجة حرارة الهواء، بل إنها تقوم بما تحتويه من رطوبة ببث جزء لا بأس به من الإشعاع الشمسي الممتص في شكل حرارة كامنة ليس لها أي تأثير حراري يذكر في الغلاف الجوي للمدينة. أما التأثير الآخر فيتمثل في حجب الأشجار للإشعاع الشمسي ومنعه من الوصول إلى سطح الأرض، وهو ما يسهم في نشر مساحات من الظل لا يصل إليها الإشعاع الشمسي، وبالتالي تنخفض درجة حرارتها بشكل كبير عن تلك المناطق المعرضة للشمس (وليد عباس، ٢٠١١م، ص ٢٩٨). وهذا فارق يتطلب الوقوف عنده لإعادة تقييم نسبة الحدائق إلى العمران السكني في المدن عامة والصحراوية بشكل خاص.

خامسًا – عناصر التخطيط العمراني للمدينة، وتأثيرة فى تشكيل مناخها :

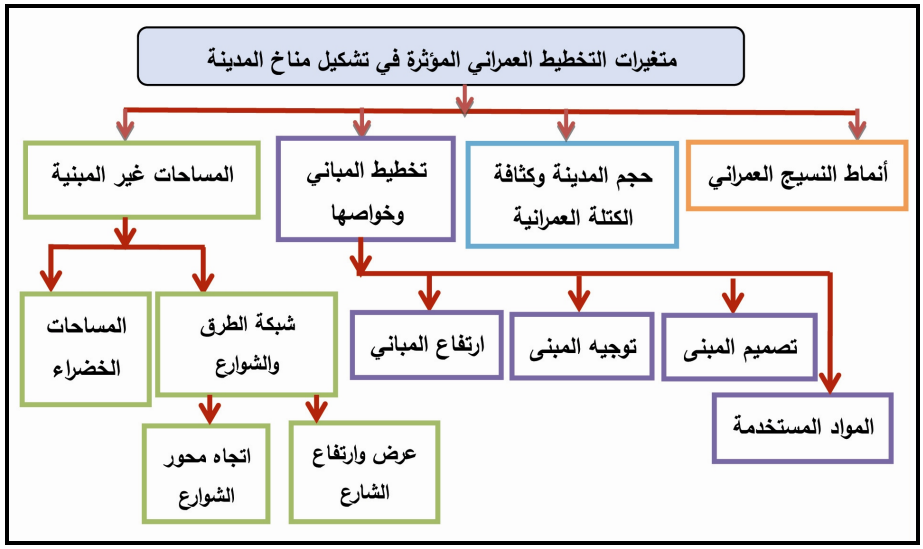
يتكون التشكيل العمراني للمدينة من مجموعة من الكتل المبنية مختلفة الحجم والمساحة، وتحوي هذه الكتل مجموعة من الفراغات المتباينة في الحجم والمساحة. وهذه الفراغات هي التي تشكل الشوارع وممرات المشاة. ونتيجة لهذا فإن للتخطيط العمراني للمدينة دورًا كبيرًا في تشكيل مناخها العمراني والتحكم فيه؛ حيث تتشكل حركة الهواء داخل المدينة من خلال نمط شبكة الطرق والممرات والفراغات، بينما يحدث تغير في درجة حرارة الهواء الملامس للأسطح المختلفة في الكتلة العمرانية، ويزيد الحمل الحراري في الفراغات الداخلية والخارجية نتيجة لامتصاص الإشعاع الشمسي وانعكاسه على شكل حرارة داخل الفراغات (أحمد فتحي إبراهيم، ٢٠٠١م، ص ٦٧). ولذلك فإن الاعتبارات المناخية التي تؤثر في التخطيط العمراني تفرض اتباع نمط معين من التخطيط يتماشى مع الظروف المناخية السائدة. وخاصة أن مدينة السادس من أكتوبر تقع ضمن الإقليم الحار الجاف الذي يمتد بين دائرتي عرض ١٥ – ٣٠° شمالًا وجنوبًا، ويمتاز بالارتفاع الشديد في درجات الحرارة والتي تصل إلى ٤٣° مئوية في الظل، في حين يصل معدل درجة الحرارة اليومي إلى ٢٢°م (شفق العوضي الوكيل وآخرون، ١٩٨٥م، ص ١٢١).

ومن أهم خصائص عناصر ومتغيرات التخطيط العمراني والتي تؤثر في تشكيل مناخ المدينة (شكل ١٢)، وبالتالي مناخ مدينة السادس من أكتوبر، أنماط النسيج العمراني، والنمو العمراني، وكثافة الكتلة العمرانية، وتخطيط المباني وخواصها؛ وذلك من خلال تصميم المبنى وتوجيهه وارتفاع المباني، إلى جانب المساحات غير المبنية والمتمثلة في شبكة الطرق والشوارع، والتي تتم معالجتها من خلال اتجاه محور الشوارع وعرض وارتفاع الشارع وكذلك المساحات الخضراء. وكلها متغيرات يمكن التحكم فيها بواسطة المخطط والمعماري لإيجاد مناخ عمراني ملائم. وسوف تتناول الدراسة النمو العمراني للمدينة وأنماط النسيج العمراني، كنموذجين لدراسة متغيرات التخطيط العمراني وأثره في تشكيل المناخ المحلي داخل المدن.

* النمو العمراني للمدينة وتأثيرة فى درجات الحرارة:

يعدُّ حجم المدينة من العوامل المؤثرة في مناخ المدن؛ فقد أوضحت إحدى الدراسات التي أجريت على مدينة لوس أنجلوس تطور حجم المدينة وعلاقتها بعمق وحجم الجزيرة الحرارية خلال فصلي الصيف والشتاء نهارًا ومساءً، وقد تبين وجود علاقة طردية حيث كلما

زاد حجم المدينة زادت شدة وحجم الجزيرة الحرارية (Imhoff, 2010, pp. 504-513). كما يلعب نمو المدينة وكثافة كتلتها العمرانية دورًا في تشكيل درجة حرارتها؛ إذ إنه كلما ازدادت مساحة المدينة والكثافة البنائية بها زادت درجة حدوث الجزيرة الحرارية، واتسع الفارق بين درجات الحرارة خاصة في مركز المدينة ودرجة حرارة المناطق المفتوحة المحيطة بالمدينة، ويحدث هذا بوضوح أثناء ساعات الليل (Givoni, 1998).



شكل (١٢) : متغيرات التخطيط العمراني المؤثرة في تشكيل مناخ المدن.

ولذا فإن رصد التوسعات لكردون المدينة، وبالتالي تطور مساحة كتلتها العمرانية منذ نشأتها حتى الآن يعدُّ من أهم العوامل التي تؤثر في مناخ المدينة والتي لها تأثيرٌ على حجم وشدة الجزيرة الحرارية بالمدينة، علما بأن شدة الجزيرة الحرارية تتوقف على الكثافة البنائية أكثر مما تتوقف على حجم المدينة. وبالتالي يمكن القول:

إن اختلاف حجم المدينة، ومورفولوجية العمران بها، والمواد المستخدمة في البناء، ونسبة المساحات الخضراء، وتوزيعها داخل المدينة، كلها متغيرات ينتج عنها تغيير في حجم تخزين المدينة للحرارة؛ وبالتالي ارتفاع درجات الحرارة داخل المدينة. فالجزيرة الحرارية تعتمد بشكل مباشر على المساحة المغطاة بالمواد التي تمتلك القدرة على امتصاص الحرارة وتخزينها، مثل: الأسفلت، والحجر، والخرسانة؛ فنسبة ما تعكسه هذه المواد من الأشعة

الحرارية قليل نسبيا مقارنة بما تمتصه وتخزنه؛ فهي لا تتميز بقابلية انعكاس جيد؛ لذلك فإن أي تغير في استخدام الأرض والحد من المسطحات الخضراء داخل المدينة من أكثر العوامل التي تؤدي إلى نمو وتطور الجزر الحرارية في المدن (Zhang, et al., 2007, p. 218).

وبناءً على ذلك تمت دراسة العلاقة بين النمو العمراني للمدينة ونمو الجزيرة الحرارية في نفس فترات النمو العمراني؛ لإظهار اختلاف التغير في حجم العمران مع التغير في حجم الجزيرة الحرارية، ومن ثم مقارنة الاختلاف في درجات حرارة سطح الأرض داخل المدينة في الفترات الزمنية المختلفة، ومدى تأثير حجم التغير بها مع الزيادة في النمو العمراني.

فقد شهدت مدينة السادس من أكتوبر تطورًا عمرانيًّا كبيرًا في كافة الاتجاهات الشمالية والجنوبية والشرقية بشكل كبير والغربية بشكل نسبي. فتقدر المساحة المقترحة للمدينة بحوالي ٤٩٢ كم^{٢} ما تم تنفيذه حتى عام (٢٠١٦م) ١٨٤ كم^{٢} أي حوالي ٣٧% من المقترح (وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، ٢٠١٦م)، ومن الجدير بالذكر تعرض المخطط الأصلي للمدينة لأكثر من تعديل وامتداد غير متجانس تخطيطيًّا مع فلسفة المخطط الأصلي، وقد أدى ذلك إلى فقدان مخطط المدينة لأهم مميزاته والتي من أهمها: وضوح وسهولة شبكة المرور والتوزيع العادل لمنطقة وسط المدينة وعلاقته بالأحياء السكنية والصناعية المختلفة.

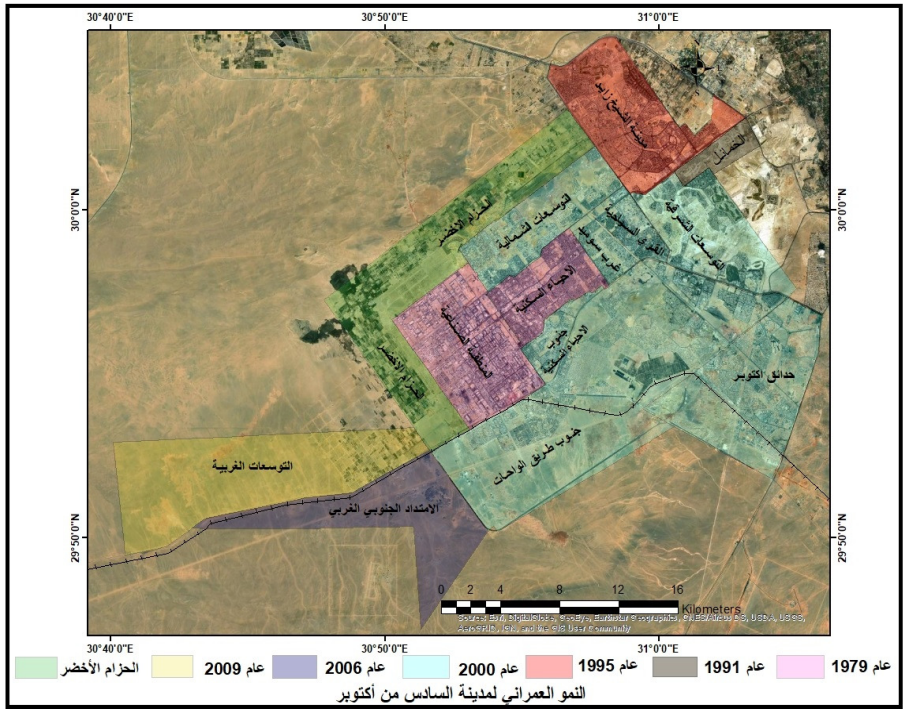
ومن خلال الدراسة التحليلية للجدول رقم (٦) والشكل (١٣) يمكن استخلاص الحقائق التالية:

- لم تضم المدينة حتى عام ١٩٨٠م سوى الأحياء السكنية الأصلية (نواة المدينة الأولى) والمنطقة الصناعية قاعدة المدينة الاقتصادية.
- في عام ١٩٩١م تم استقطاع مساحة ٤٠٣ فدانًا من كردون المدينة لصالح مدينة الخمائل والمخصصة لصندوق الخدمات التابع لوزارة الداخلية، وهو استقطاع من الكردون فقط حيث تتبع مدينة الخمائل مدينة السادس من أكتوبر إداريا وخدميًا.
- في عام ١٩٩٥م تم استقطاع ٦٩٢٠ فدانًا لصالح مدينة الشيخ زايد.
- في عام ٢٠٠٠م تمت إضافة حوالي ٧٦٥٤ فدانًا إلى كردون المدينة، بالتالي زيادة كتلة المدينة من الجنوب؛ حيث منطقة حدائق أكتوبر والتوسعات الشمالية القرى السياحية شرق المدينة وجنوب طريق الواحات.

جدول (٦) : التطور الإداري والعمراني لمدينة السادس من أكتوبر خلال الفترة من (١٩٧٩-٢٠٠٩م).

العام	استقطاع من كردون المدينة	اضافة الى كردون المدينة	الأحياء
١٩٩٧			الأحياء السكنية الأصلية + المنطقة الصناعية
١٩٩١	٤٠٣ فدان		مدينة الخمائل
١٩٩٥	٦٩٢٠ فدانًا		مدينة الشيخ زايد
٢٠٠٠		٧٦٥٤ فدانًا	التوسعات الشمالية + التوسعات الشرقية + حدائق أكتوبر + جنوب طريق الوحات
٢٠٠٦		١٠٠٩١ فدانًا	التوسعات الجنوبية من الجهة الغربية على طريق القاهرة / الوحات
٢٠٠٩		٢٣٤٩٠ فدانًا	التوسعات الغربية + التوسعات الجنوبية

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات غير منشورة بجهاز مدينة السادس من أكتوبر ٢٠١٨م.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على بيانات الجدول رقم (٥) والزيارات الميدانية.

شكل (١٣) : النمو العمراني لمدينة السادس من أكتوبر.

*** التغير في الغطاء العمراني للمدينة خلال الفترة (١٩٩١-٢٠١٨م):**

تمت دراسة التطور العمراني للمدينة عن طريق عملية التصنيف الموجه Supervisor Classification للمرئيات الفضائية من نوع Landsat-5 TM & Landsat 8 TIRS؛ لتحديد الأسطح الحضرية والممثلة لنفس فترات دراسة درجات حرارة سطح الأرض وشدة الجزيرة الحرارية بالمدينة. وقد تم حصر الغطاءات الأرضية للمدينة (المدينة الأم) أو(الأحياء السكنية الأصلية) من مساحات مبنية، ومسطحات خضراء، وأسطح صحراوية داخل حدود كردون المدينة الأم. وتم حساب مساحة كل غطاء أرضي عن طريق برنامج (ARCGIS10.1) خلال الفترة من عام ١٩٩١م إلى عام ٢٠١٨م؛ وذلك للتعرف على التطور المكاني للأحياء السكنية الأصلية للمدينة. ومن خلال دراسة الجدول رقم (٧) والشكل رقم (١٤) يتضح ما يلي:

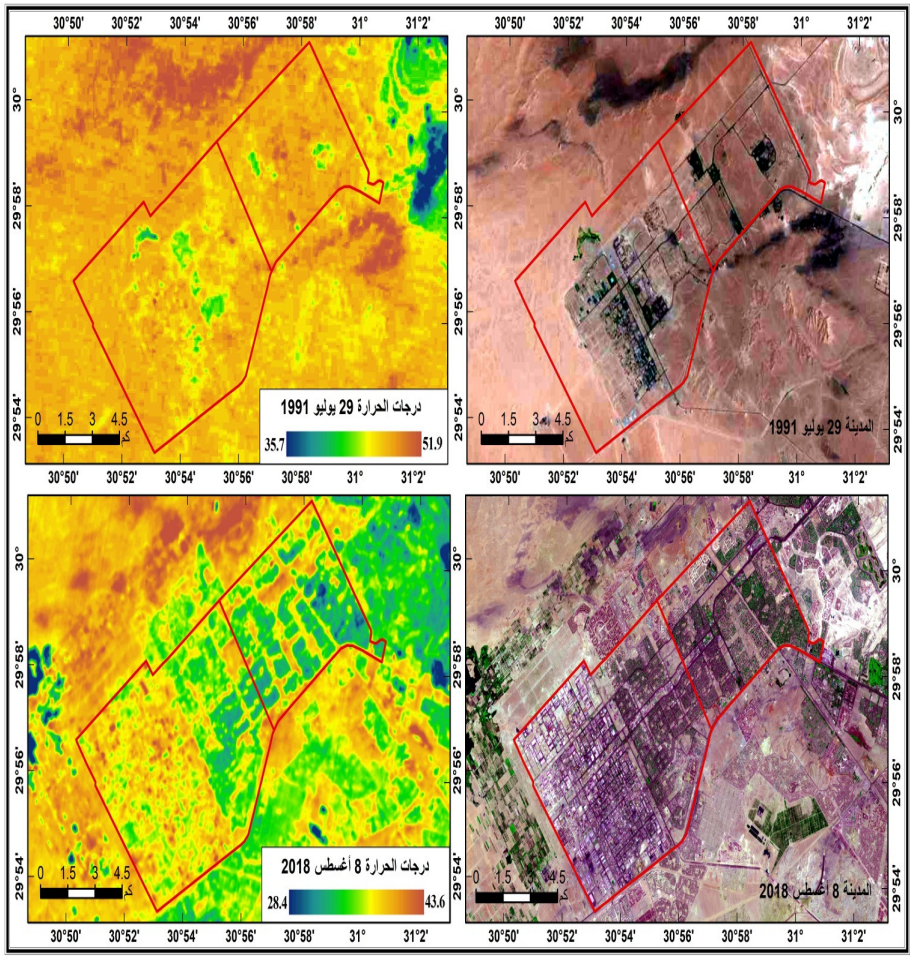
- **عام ١٩٩١م:** تمثل الفترة التالية لقرار إنشاء المدينة بحوالي عشر سنوات، وقد بلغت مساحة المدينة الأم خلال هذه الفترة (١٠٠,٩٣ كم^{٢})، تمثل مساحة الاسطح الصحراوية منها (٦٩,٦٤ كم^{٢})، وبلغت الكتلة العمرانية المبنية (٢٩,٤٥ كم^{٢})، بينما شكلت مساحة المسطحات الخضراء مساحة ضئيلة جدا؛ فهي لم تتعدَ (١,٨٤ كم^{٢}). ويتضح من ذلك زيادة نسبة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة الأم بنسبة (٦٩%) من إجمالي مساحة المدينة، بينما تصل نسبة مساحة المناطق المبنية داخل المدينة (٢٩,٢%) من إجمالي مساحة المدينة وتتمثل في المنطقة الصناعية وبعض الأحياء السكنية القديمة.
- **عام ٢٠١٨م:** شهدت المدينة طفرة عمرانية كبيرة على حساب الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة الأم؛ فقد بلغ إجمالي الكتلة العمرانية المبنية داخل المدينة (٦٣,٠٩ كم^{٢})، كما زادت المساحات الخضراء إلى (١٤,٠٢ كم^{٢})، وتناقصت مساحة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة لتصل إلى (٢٣,٨٢ كم^{٢}).

ويتضح من ذلك زيادة نسبة الكتلة العمرانية المبنية داخل حدود المدينة الأم بنسبة (٦٢,٥%) من إجمالي مساحة المدينة، كما زادت نسبة المسطحات الخضراء داخل المدينة على حساب الأسطح الصحراوية بنسبة (١٣,٩%)، وتناقصت مساحة الأسطح الصحراوية لتصل إلى (٢٣,٦%) من إجمالي مساحة المدينة.

جدول (٧) : التغير في مساحة الغطاء الأرضي للمدينة.

الغطاء الأرضي	قسم أول					قسم ثان					المدينة				
	١٩٩١		٢٠١٨		النمو	١٩٩١		٢٠١٨		النمو	١٩٩١		٢٠١٨		النمو
	المساحة (كم٢)	%	المساحة (كم٢)	%	(%)	المساحة (كم٢)	%	المساحة (كم٢)	%	(%)	المساحة (كم٢)	%	المساحة (كم٢)	%	(%)
المنطقة المبنية	٥,٧٢	١٦,٨	١٤,٩٨	٤٣,٩	١٦١,٩	٢٣,٧٣	٣٥,٥	٤٨,١١	٧٢,٠	١٠٢,٧	٢٩,٤٥	٢٩,٢	٦٣,٠٩	٦٢,٥	١١٤,٢
الغطاء الأخضر	٠,٥٦	١,٦	٩,٣٥	٢٧,٤	١٥٦٩,٦	١,٢٨	١,٩	٤,٦٧	٧,٠	٢٦٤,٨	١,٨٤	١,٨	١٤,٠٢	١٣,٩	٦٦٢,٠
الأسطح الصحراوية	٢٧,٨٤	٨١,٦	٩,٧٩	٢٨,٧	-٦٤,٨	٤١,٨٠	٦٢,٦	١٤,٠٣	٢١,٠	-٦٦,٤	٦٩,٦٤	٦٩,٠	٢٣,٨٢	٢٣,٦	-٦٥,٨
الجملة	**٣٤,١٢**	**١٠٠**	**٣٤,١٢**	**١٠٠**	**٠**	**٦٦,٨١**	**١٠٠**	**٦٦,٨١**	**١٠٠**	**٠**	**١٠٠,٩٣**	**١٠٠**	**١٠٠,٩٣**	**١٠٠**	**٠**

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على مخرجات التصنيف من المرئيات الفضائية.



المصدر: مرئية Landsat 8 بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠١٨م ومرئية Landsat 5 بتاريخ ٢٩ يوليو ١٩٩١م.

شكل (١٤) : العلاقة بين النمو العمراني للمدينة وتغير درجات حرارة سطح الأرض.

بعد هذا العرض لتغير الغطاء العمراني للمدينة وتطور نموها يمكن استخلاص ما يلي:

- زيادة مساحة الكتلة العمرانية المبنية داخل المدينة الأم على حساب الأسطح الصحراوية بنسبة نمو تقدر بحوالي (١١٤,٢%)؛ حيث بلغت المساحة العمرانية المضافة خلال فترة سبعةٍ وعشرين عامًا (٣٣,٦٤ كم^{٢}).
- زيادة المسطحات الخضراء داخل المدينة على حساب الأسطح الصحراوية من (١,٨%)عام ١٩٩١م إلى (١٣,٩%) عام ٢٠١٨م بنسبة نمو تقدر بحوالي (٦٦٢%).

- تنافص مساحة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة الأم بنسبة تناقص تصل إلى (-٦٥,٨%).
- إنَّ الاختلاف في تطور النمو العمراني للمدينة وتغير غطائها العمراني سوف يؤثر في تغير درجات حرارة سطح الأرض، ويتبعه تغير في الجزيرة الحرارية داخل المدينة.

*** العلاقة بين تغير الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض خلال فصل الصيف (يوليو ١٩٩١م) (أغسطس ٢٠١٨م):**

شهدت مدينة السادس من أكتوبر تطورًا عمرانيًّا كبيرًا في مساحة كتلتها العمرانية على حساب الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة، ولتفهم الوضع الحراري داخل المدينة بعد هذا التطور العمراني والتغير في الغطاءات الأرضية للمدينة سوف يقوم الباحثُ بدراسة درجات حرارة سطح الأرض اعتمادا على مرئيتين لفصل الصيف (يوليو ١٩٩١م) و (أغسطس ٢٠١٨م)؛ لدراسة تطور درجة الحرارة وعلاقته بالنمو العمراني للمدينة؛ ولإظهار الفارق الحراري بين الكتلة العمرانية (المباني والطرق) والأسطح الصحراوية بالمدينة. ومن دراسة الشكل رقم (١٤) والجدولين رقم (٨) و (٩) يتضح ما يأتي:

- **عام ١٩٩١م:** يعدُّ بداية التطور العمراني للمدينة؛ حيث بلغ متوسط درجة حرارة المدينة (٤٧,٤°م)، وبلغت درجة حرارة الكتلة المبنية (٤٧°م)، بينما بلغت حرارة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة (٤٧,٧°م)، بفارق حراري قدره (-٠,٧°م)، وهو مقدار شدة الجزيرة الحرارية داخل حدود المدينة.
- **عام ٢٠١٨م:** انخفض متوسط درجة الحرارة داخل المدينة ليسجل (٣٧,٩°م)، وانخفضت أيضًا درجة حرارة الكتلة المبنية لتصل إلى (٣٧,٩°م)، وكذلك انخفضت حرارة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة وبلغت (٣٨,٧°م)، بفارق حراري قدره (-٠,٨°م)، وهو مقدار شدة الجزيرة الحرارية داخل حدود المدينة.

جدول (٨) : العلاقة بين الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض خلال فصل الصيف (يوليو ١٩٩١م).

القسم	الجملة		المنطقة المبنية		الغطاء الأخضر		الأسطح الصحراوية	
	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)
أول	٣٤,١٢	٤٧,٧	٥,٧٢	٤٧,٢	٠,٥٦	٤٦	٢٧,٨٤	٤٧,٨
ثان	٦٦,٨١	٤٧,٣	٢٣,٧٣	٤٦,٩	١,٢٨	٤٥,٣	٤١,٨٠	٤٧,٦
الجملة	**١٠٠,٩٣**	**٤٧,٤**	**٢٩,٤٥**	**٤٧,٠**	**١,٨٤**	**٤٥,٥**	**٦٩,٦٤**	**٤٧,٧**

المصدر: عملية المعايرة الراديومترية للقناة الحرارية لمرئية Landsat 5 بتاريخ ٢٩ يوليو ١٩٩١م.

جدول (٩) : العلاقة بين الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض خلال فصل الصيف (أغسطس ٢٠١٨م).

القسم	الجملة		المنطقة المبنية		الغطاء الأخضر		الأسطح الصحراوية	
	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)	المساحة (كم٢)	متوسط درجة الحرارة (°م)
أول	٣٤,١٢	٣٧,٢	١٤,٩٨	٣٧,١	٩,٣٥	٣٥,٩	٩,٧٩	٣٨,٦
ثان	٦٦,٨١	٣٨,٢	٤٨,١١	٣٨,٢	٤,٦٧	٣٦,٩	١٤,٠٣	٣٨,٧
جملة	**١٠٠,٩٣**	**٣٧,٩**	**٦٣,٠٩**	**٣٧,٩**	**١٤,٠٢**	**٣٦,٢**	**٢٣,٨٢**	**٣٨,٧**

المصدر: عملية المعايرة الراديومترية للقناة الحرارية لمرئية Landsat 8 TIRS بتاريخ ٨ أغسطس٢٠١٨م.

بعد هذا العرض للعلاقة بين الغطاء العمراني للمدينة ودرجات حرارة سطح الأرض يمكن استخلاص ما يلي:

- انخفاض شدة الجزيرة الحرارية في كلتا المرئيتين؛ والذي يمكن إرجاعه إلى تقارب درجة حرارة سطح الأرض للمناطق المبنية والأسطح الصحراوية؛ حيث إنَّ المواد المستخدمة في البناء هي المسئولة عن تحديد الكسب والفقد الحراريين؛ نتيجة اختلاف خصائصها الحرارية. ويتضح من خلال الملاحظة الميدانية أن مادة البناء المستخدمة في معظم مباني المدينة شيدت بهياكل من الأعمدة والأسقف الخرسانية، وحوائط من الطوب الاحمر والأسمنتي المصمت، وهو يتصف برداءته في العزل الحراري، وسمك الحائط ١٢ سم (داخلية وخارجية)؛ مما يؤدي إلى انتقال الحرارة من خلالها بصورة سريعة. وجميعها مواد لا تتلاءم مع البيئة وغير متوازنة مناخيًّا. وبالتالي تسهم في ارتفاع درجة حرارة سطح الأرض.
- تعد الجزيرة السالبة لمرئية ٢٠١٨ أقوى من الجزيرة السالبة لمرئية ١٩٩١م، ولكن بفارق بسيط جدًّا لا يتعدى (−٠,١°م).
- انخفاض درجات حرارة الأسطح الصحراوية في مرئية ٢٠١٨م (٣٨,٧°م) مقارنة بمرئية ١٩٩١م (٤٧,٧°م)، بفارق حراري قدره (٩°م). مما يعني أن نمو المدينة عمرانيًّا وزيادة مساحة الكتلة المبنية ساعد على تقليل درجة حرارة سطح الأرض في المدن الصحراوية.
- انخفاض درجات حرارة سطح الأرض بالكتلة المبنية في مرئية ٢٠١٨ (٣٧,٩°م) مقارنة بمرئية ١٩٩١م (٤٧°م)، بفارق حراري قدره (٩,١°م)؛ ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة المناطق المبنية داخل حدود المدينة من ٢٩,٤% عام ١٩٩١م إلى ٦٢,٥% عام ٢٠١٨م، وما تترتب عليه من زيادة مساحة المسطحات الخضراء داخل حدود المدينة وبين المناطق المبنية؛ فقد زاد الغطاء الأخضر من ١,٨٤% من مساحة المدينة عام ١٩٩١م إلى ١٣,٩% من مساحة المدينة عام ٢٠١٨م؛ مما كان له تأثير في انخفاض درجة حرارة سطح الأرض للمناطق المبنية داخل المدينة.
- تمثل الكتلة المبنية داخل المدينة جزيرة سالبة أو باردة بالنسبة للأسطح الصحراوية داخل المدينة أيضًا؛ وذلك كما سبق تناوله؛ نتيجة اختلاف الخصائص الحرارية الطبيعية للمناطق المبنية والأسطح الصحراوية.

يتضح مما سبق إن النمو العمراني للمدينة وتغير الغطاء الأرضي لها أثر بشكل كبير وملحوظ على تغير درجات حرارة سطح الأرض، وبالتالي التغير في الجزيرة الحرارية. وهو

ما اتفق مع دراسة كل من (Weng, 2001 and Oke, 1982) و (Chen, et al., 2006) و (Imhoff, et al., 2010) و (وليد عباس، ٢٠١١م). حيث إن متغيرات التخطيط العمراني قللت من درجة الحرارة في المدن الصحراوية.

أنماط النسيج العمراني وتأثيرة فى درجات الحرارة:

يمكن جعل كل من الكتل العمرانية، والفراغات، والشوارع أهم عناصر النسيج العمراني (محمود أحمد عبد اللطيف وآخرون، ٢٠٠٥م، ص ٣٠٦). وتختلف أنماط النسيج العمراني من موقع إلى آخر، وذلك طبقا لنسبة البناء وأيضًا من حيث كثافة البناء والارتفاعات وشكل المباني وعروض الشوارع وتشكيلها العمران وكثافة الأشجار والمناطق الخضراء.

فالنسيج العمراني هو العلاقة بين نسبة المبنى إلى نسبة المساحة غير المبنية، وطبقًا لتلك النسبة يمكن تصنيف النسيج العمراني لأنواع مختلفة (نسيج متضام – ونسيج مكدس – ونسيج متداخل – ونسيج مخلخل – ونسيج مبعثر – ونسيج شريطي – ونسيج نقطي)، وقد تؤثر الأنواع المختلفة للنسيج العمراني بشكل مباشر في تشكيل مناخ المدن وحجم الجزيرة الحرارية، فالعلاقة بين نسبة البناء إلى نسبة المناطق المفتوحة تؤثر على كمية الحرارة التي يمكن أن تنعكس أو تمتص، فكلما زادت نسبة البناء زادت وارتفعت درجات الحرارة الناتجة منها (هشام أشرف فرج، ٢٠١٧م، ص ٣٨). كما يعمل التخطيط الحر والمفرود على تعريض مكوناته المختلفة كالمساكن والشوارع والممرات إلى قدر كبير من المؤثرات البيئية الخارجية كأشعة الشمس المباشرة أو الحرارة المنقولة بالإشعاع أو الأتربة المحمولة في الهواء. ولذلك يكون الأنسب في البيئة ذات المناخ الحار الجاف أو بمعنى آخر البيئة الصحراوية هو اللجوء إلى الأنماط التخطيطية المدمجة أو المتضام؛ وذلك بهدف الإقلال بقدر الإمكان من التعرض للظروف المناخية الخارجية القاسية، وزيادة كمية الظلال (حازم محمد إبراهيم، ١٩٨١م، ص ٤٣). ويتسم النسيج العمراني للعديد من التجارب الصحراوية المطبقة بمصر بعدم توافقه مع البيئة المحيطة؛ وذلك لأسباب عديدة، أهمها: نقل أنماط عمرانية من الوادي القديم أو من بيئات أخرى يختلف مناخها وخصائصها عن خصائص وطبيعة الصحارى المصرية؛ مما يجعلها غير ملائمة للتنمية العمرانية الصحراوية بها من حيث التخطيط والتصميم، وأن معظم التجارب المحلية بمصر اتخذت أنماطًا تخطيطية وتصميمية متشابهة، ذات نسيج عمراني شبكي لا يتلاءم مع الظروف المناخية والبيئة الصحراوية (محمود أحمد عبداللطيف وآخرون، ٢٠٠٥م، ص ٣٠٦).

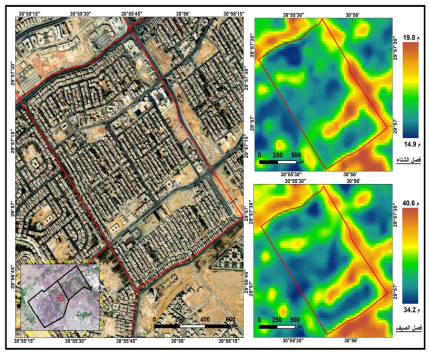
وقد تم تخطيط مدينة ٦ أكتوبر على هيئة شريط ممتد من الشرق إلى الغرب، ويتوسطه محور مركزي للمدينة تتركز فيه الخدمات المركزية والمناطق التجارية والمناطق الترفيهية، ويحد

المدينة من الشمال والغرب حزام أخضر، بينما تتوزع الأحياء السكنية الاثنا عشر بشكل عمودي على المحور. وبالتالي فإن المخطط الأصلي للمدينة (الأم) يتميز بأنه شريطي الشكل والمتعامد والمستقيم لمعظم الشوارع؛ مما يزيد من استقبال هذه الشوارع لكمية كبيرة نسبيا من الإشعاع الشمسي المباشر والذي يزيد من الحمل الحراري داخل المدينة؛ حيث إن سقوط أشعة الشمس المباشرة عليها وسخونة الأرض وانعكاس الإشعاع الشمسي من الحوائط المجاورة لها تجعل من هذه الشوارع مخزنًا للحرارة. فالتنظيم الشبكي الشريطي المتعامد يستقبل كمية كبيرة من الإشعاع الشمسي، ويعاني هذه التصميم من آثار الهواء غير المعتدل، والذي يكون محملًا بالرمال والأتربة وخاصة في المناطق الصحراوية والمتاخمة للصحراء (Gideon, 1978, p. 187).

فمن الملاحظات الميدانية أن مدينة السادس من أكتوبر تتخذ مورفولوجية مفتوحة؛ حيث تباعد مبانيها عن بعضها تاركة بينها مساحات واسعة، وتتخذ هذه المباني أنماطا مختلفة، فمنها ما يأخذ النمط الشريطي المتوازي؛ نتيجة لتقاطع شبكة الشوارع في خطوط مستقيمة كما في معظم منطقة الأحياء الأصلية للمدينة (الأم)، والتي يتركز بها أنماط الإسكان المتوسط وفوق المتوسط والاقتصادي، ومنها ما يأخذ النمط الشريطي والنقطي في بعض أجزائه، مثل: الحي الثاني عشر والحادي عشر واللذان يميزهما انفصال المباني واستقلالها، وظهور المباني كالجزر المنفصلة أو النقط أو مربعات الأراضي المنفصلة أو الفراغات الخارجية من جميع الجهات. كما يظهر نمط الأنوية المتعددة في منطقة التوسعات الشرقية، والتي يتركز فيها الإسكان الفاخر والمنتجعات. كما يظهر نمط المشروعات والتجمعات المبعثرة جنوب طريق الواحات.

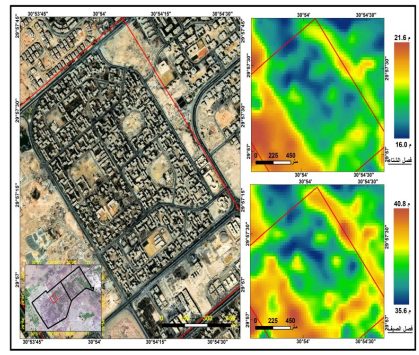
وبالتالي فإنَّ نمط تخطيط المدينة لا يتماشى مع طبيعة المناخ الصحراوي السائد في المنطقة حيث إن المورفولوجية المفتوحة التي اتخذتها المدينة أسهمت في زيادة أثر عوامل المناخ، فتباعد المباني جعلها أكثر عرضة لتأثير الإشعاع الشمسي؛ حيث تزيد نسبة المرتد منه من سطح الأرض؛ وذلك نتيجة لأنتشار الفراغات والمساحات المكشوفة في المدينة، وقلة نسبة الأرض المغطاة بالمباني أو الأشجار؛ مما يزيد من حدة تأثير الإشعاع الشمسي خاصة خلال فصل الصيف حيث تسقط أشعة الشمس عمودية تقريبًا.

حيث تؤثر كثافة البناء على المناخ المحلي للمدينة، فالفراغات المقفلة والمباني كثيفة التجمع تعمل على تظليل بعضها البعض، وتؤدى إلى تحسين أو تلطيف المناخ المحلي، ولذلك يفضل اتباع النمط المتضام للمباني وخاصة في المناطق الحارة الجافة (خالد سليم فجال، ٢٠٠١م، ص ١٥٢). وقد اتضح من دراسة النسيج العمراني لمدينة السادس من أكتوبر وتأثيرة فى درجات الحرارة (شكل ١٥).



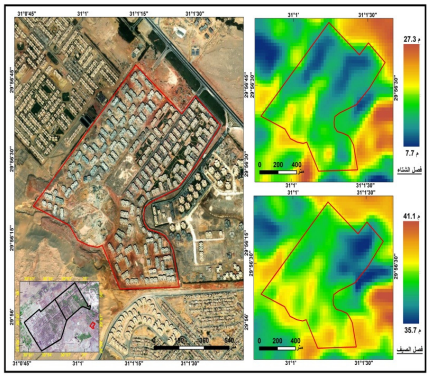
الحي الرابع

(النسيج الشريطي المتكتل)



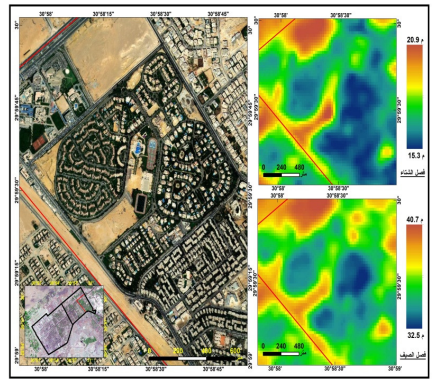
الحي الثاني عشر

(النسيج الشريطي والنقطي)



مشروع دار مصر (النسيج المبعثر)

جنوب طريق الواحات



الحي المتميز(نمط الأنوية المتعددة)

مينا جاردن سيتى

شكل (١٥) : العلاقة بين درجات حرارة سطح الأرض واختلاف أنماط النسيج العمراني لمدينة السادس من أكتوبر في مرئية فصل الشتاء والصيف ٢٠١٨م.

ظهور مجموعة من المناطق المختلفة طبقا لنسيجها العمراني كما سبق الإشارة إليها عند الحديث عن مورفولوجية المدينة، والتي تسهم بشكل كبير في التغير في درجة الحرارة، وبالتالي في الجزر الحرارية داخل المدينة، فعند دراسة شدة الجزيرة الحرارية للمدينة، وجد اختلاف في درجة الحرارة بالمدينة عن هامشها الصحراوي خلال فصل الشتاء حوالي (-٣°م)، بينما فصل الصيف حوالي (-٢,٣°م)، ولكن داخل المدينة تختلف درجة الحرارة باختلاف مناطق النسيج العمراني التي تشكل جزيرة حرارية داخلية تعبر عن التباين في درجات الحرارة بين المناطق العمرانية المختلفة في النسيج العمراني داخل نفس المدينة وتحت نفس الظروف المناخية.

وللتحقق من ذلك تم مقارنة درجات حرارة سطح الأرض خلال أحد أيام الصيف (٨ أغسطس) واحد أيام الشتاء (٢٨ يناير)، بين أكثر من نمط من أنماط النسيج العمراني كما هو موضح بالشكل رقم (١٥) للتحقق من أقل انماط النسيج العمراني اكتساب حراري خلال الصيف، والأكبر اكتساب خلال الشتاء؛ فقد تبين أن هناك اختلاف في درجات الحرارة بينها، **النموذج الأول:** ويتمثل في النسيج العمراني **للحي الثاني عشر**؛ فقد بلغ متوسط درجة الحرارة خلال فصل الصيف (٣٨,٢°م)، وخلال الشتاء (١٨,٤°م)، بينما بلغ المتوسط نفسه (٣٦,٣°م) و(١٦,٧°م) خلال الصيف والشتاء على التوالي في **النموذج الثاني:** النسيج العمراني **للحي الرابع** بفارق قدره (١,٩°م) صيفًا و(١,٧°م) شتاءً. وبلغ في **النموذج الثالث: الحي المتميز** (٣٦,٤°م) صيفًا و(١٧,١°م) شتاءً. وفى **النموذج الرابع: مشروع دار مصر** جنوب طريق الواحات بلغ المتوسط (٣٩°م) صيفًا و (٢٠°م) شتاءً بفارق قدره (٢,٧°م) صيفًا و(٣,٣°م) شتاءً بين أقل متوسط درجة حرارة في الحي الرابع وأعلى متوسط درجة حرارة في مشروع دار مصر.

ويمكن إرجاع سبب التباين إلى أنه، يسود في **النموذج الأول (الحي الثاني عشر) النسيج النقطي،** ويميزه انفصال المباني واستقلالها، وظهور المباني كالجزر المنفصلة أو النقط أو مربعات الأراضي المنفصلة أو الفراغات الخارجية من جميع الجهات، كما هو الحال في معظم أجزاء الحي الثاني عشر. وكذلك النسيج الشريطي والذي تتصل فيه المباني من الجانبين مكونة حوائط مستمرة، تتوازى مع الطرق المحيطة في تكوينات شريطية متميزة، وتطل عليها (نسمات عبدالقادر وآخرون، ١٩٩م، ص٤٩). ورغم إمكانية التوجيه والتهوية وتمتع الوحدات السكنية بالخصوصية والإضاءة الطبيعية في هذا النمط من النسيج العمراني؛ إلَّا أن تباعد الوحدات السكنية وعدم اتباع النسيج المتضام للمباني يعني تعرض مساحات كبيرة من واجهات المباني للإشعاع الشمسي وزيادة معدلات الاكتساب الحراري، إضافة إلى قرب الحي من المنطقة الصناعة، والتي تمثل مركز حراري واضح هو الأعلى في عمران مدينة السادس من أكتوبر.

بينما يسود في **النموذج الثاني (الحي الرابع) النسيج الشريطي المنتظم،** والذي تتصل فيه المباني من الجانبين مكونة حوائط مستمرة، وتنحصر بين شبكات مربعات أراضٍ ذات استطالة؛ حيث تكاد تتساوى المسافات بين التقاطعات. وهو ما جعل النسيج أقرب إلى نمط النسيج المتكتل وهو أكثر الأنماط العمرانية ملاءمة لتخطيط التجمعات الصحراوية، حيث لا توجد مساحات لفراغات كبيرة بالإضافة إلى أن معظم تشكيل المباني مغلق والارتفاعات

متشابهة؛ مما ساعد على زيادة نسبة الظل، ووجهة المباني في أغلب أجزاء الحي ذات وجهات شرقية – غربية، بالإضافة إلى أن اتجاه شبكة الشوارع شمالي غربي/جنوبي شرقي أي موازية لاتجاه الرياح السائدة.

بينما ينخفض المتوسط في **النموذج الثالث وهو (الحي المتميز)**؛ حيث يسود **نمط الأنوية المتعددة،** والذي يتميز بالإسكان الفاخر والمتميز والتجمعات والقرى السياحية (المجمعات المغلقة)، والتي تمتاز بوجود غطاء نباتي حول المباني له دورٌ مهمًا في التحكم بالإشعاع الشمسي وحجب جزء من أشعة الشمس المباشرة الشديدة، ومن ثم الإقلال من درجة الحرارة، وخاصة أن توزيعها منتظم وسط المباني بشكل متوازن.

بينما يصل أقصى متوسط لدرجة حرارة الصيف (٣٩°م) في **النموذج الرابع (مشروع دار مصر)** جنوب طريق الواحات حيث **النمط العمراني المبعثر** حيث تباعد الوحدات السكنية وعدم وجود غطاء نباتي حول المباني؛ مما يعني تعرض مساحات كبيرة من واجهات المباني للإشعاع الشمسي وزيادة معدلات الاكتساب الحراري، والذي يؤثر بشكل مباشر على سكان الحي، وبالتالي انهيار منظومة الكفاءة الحرارية الداخلية.

يتضح من العرض السابق أن: النسيج الشريطي المنتظم والذي يمثل النموذج الثاني (الحي الرابع) وهو الأقرب إلى النسيج المتكتل، فهو نسيج ذو وجهة شمالية – جنوبية في معظم أجزاء الحي، ويحقق أقل اكتساب حراري صيفًا؛ بسبب إغلاق الوجهات الشرقية والغربية، بينما باقي أجزاء الحي ذات وجهة شرقية – غربية؛ حيث تقل كمية الإشعاع الساقط شتاءً عليها نتيجة إغلاق الواجهة الجنوبية التي تتعرض عادة لأكبر إشعاع شتاءً، وبالتالي يقل الاكتساب الحراري شتاءً في هذا النمط من النسيج العمراني. بينما النسيج النقطي والمبعثر والذي يمثله النموذج الرابع (مشروع دار مصر) يزداد اكتسابه الحراري صيفًا وشتاءً؛ بسبب زيادة المساحات الفضاء داخل المشروع بالإضافة إلى عدم وجود مساحات خضراء حول المباني، وبالتالي زيادة الاكتساب الحراري في هذا النمط من النسيج العمراني. بينما نسيج الأنوية المتعددة والذي يمثله الحي المتميز ومنطقة الفيلات، يقل الاكتساب الحراري صيفًا وشتاءً؛ بسبب كثافة المساحات الخضراء حول المباني والمسطحات المائية المتمثلة في حمامات السباحة أيضًا والتي لها دورٌ في ضبط الرطوبة حول المباني وتبريد الهواء المار عليها.

الاستنتاجات والتوصيات:

توصلت الدراسة من خلال المعالجة والتحليل إلى مجموعة من النتائج، يتمثل أهمها فيما يلي:

- تعرض مخطط مدينة السادس من أكتوبر لأكثر من تعديل أدى إلى فقدان مخطط المدينة لكثير من مميزاته والتي من أهمها، وعدم وضوح النسيج العمراني للمدينة فكل منطقة لها نسيجها العمراني.
- يعد الجزء الغربي من المدينة مركزًا حراريًّا هو الأعلى في العمران الداخلي للمدينة؛ حيث المنطقة الصناعية بينما باقي المناطق التي ترتفع فيها قيم درجات الحرارة؛ إما لأنها قريبة من المنطقة الصناعية أو من الهامش الصحراوي أو منطقة فضاء صحراوية داخل عمران المدينة.
- تنخفض درجات الحرارة نسبيا داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر باتجاه الأحياء والمناطق التي تمتاز بوجود غطاء نباتي منتظم التوزيع وسط المباني، مثل: الحي المتميز، أو أحياء ذات نسيج عمراني شريطي منتظم أقرب إلى نمط النسيج المتكتل، مثل: الحي الثالث والرابع والخامس؛ حيث تسجل درجات حرارة أقل من باقي أحياء المدينة، وذلك خلال فصل الصيف تتراوح ما بين (٣٢-٣٦,٣°م).
- لا يمثل عمران مدينة السادس من أكتوبر جزيرة حرارية بالنسبة للمناطق الصحراوية المحيطة به خلال النهار شتًاء وصيفًا؛ حيث تنخفض درجة حرارته عن الأسطح الصحراوية وذلك بسبب اختلاف الخصائص الحرارية بين العمران الحضري والأسطح الصحراوية. حيث إن متغيرات التخطيط العمراني من الكثافة البنائية وخواص المباني والنسيج العمراني والمساحات الخضراء، تؤجل عملية تسخين سطح الأرض داخل المدينة نهارًا بالنسبة لهامشها الصحراوي.
- تعد الجزيرة الحرارية السالبة (الكلية-القصوى) لعمران المدينة خلال فصل الشتاء أقوى من الجزيرة الحرارية السالبة (الكلية-القصوى) لفصل الصيف؛ وهو ما يعد انعكاسًا لمدى ما يستقبله سطح الأرض للإشعاع الشمسي خلال فصلي الشتاء والصيف.
- تعد الجزيرة الحرارية القصوى خلال فصلي الشتاء والصيف بالمدينة أقل من الجزيرة الحرارية الكلية لفصلي الشتاء والصيف؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة القصوى داخل عمران المدينة نتيجة لمتغيرات التخطيط العمراني ووجود المنطقة الصناعية غرب المدينة.

- المناطق الصحراوية التي تحيط بالمدينة وخاصة الأجزاء الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية تعمل بحرارتها المرتفعة خلال النهار على رفع درجة الحرارة داخل عمران المدينة، من خلال الرياح التي تهب على المدينة بعد مرورها على تلك الأسطح الصحراوية الساخنة. وخاصة أن الرياح السائدة خلال فصل الشتاء هي الرياح الشمالية الغربية والشمالية بنسب هبوب قدرها (١٩,٩-١٦,٧%)على التوالي؛ فتعمل على تدفئة الجو خلال هذا الفصل، بينما خلال فصل الصيف تهب بنسب أكبر (٣٢,٢-٤٥,٩%) على التوالي لكل منهما، ليكون لها دورٌ في ارتفاع درجات الحرارة في الأحياء التي تقترب من الهامش الصحراوي.
- تتباين درجات الحرارة داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر نتيجة لاختلاف نمط النسيج العمراني، والذي يؤدى إلى تشكيل جزيرة حرارية داخلية تعبر عن التباين في درجات الحرارة بين المناطق العمرانية المختلفة في النسيج العمراني.
- تقترب درجة الحرارة المثلى في مدينة السادس من أكتوبر خلال فصل الشتاء في جميع أحياء المدينة؛ حيث لا تقل درجات الحرارة في المدينة عن ١٥°م ولا تزيد عن ٢٥°م. بينما تنعدم درجة الحرارة المثلى خلال فصل الصيف في جميع أحياء المدينة حيث ترتفع درجات الحرارة عن ٢٥°م. مما يؤدي إلى بعض المشكلات والآثار السلبية، مثل تعرض السكان للإجهاد الحراري وعدم الراحة الفسيولوجية، وبعض الآثار الاقتصادية، مثل زيادة الطلب على استهلاك الطاقة والوقود.
- تشغل الجزر الباردة نحو ٤٠,١٪ من جملة مساحة المدينة خلال فصل الشتاء و٥٢,٣% خلال فصل الصيف، وأن معظم الجزر الباردة تقع داخل الكتلة العمرانية المبنية للمدينة، وأن الغطاء النباتي يشكل المكون الرئيس لهذه الجزر.
- تشغل الجزر الحارة نحو ٤٩,٨٪ من جملة مساحة المدينة خلال فصل الشتاء و٣٥,٣% خلال فصل الصيف، وأن معظم الجزر الحارة داخل عمران المدينة تتركز في المنطقة الصناعية غرب المدينة والتي تعد المكون الرئيس لهذا النمط من الجزر الحارة، كما تظهر داخل الأحياء في الطرق والمساحات المعبدة، وبعض المناطق الفضاء غير المبنية التي تمثل في معظمها مناطق تربة مكشوفة، ترتفع بها درجة الحرارة؛ بسبب تعرضها للتسخين مباشرة من الشمس.
- يشغل قسم أول بالمدينة مساحة أكبر بالنسبة للجزر الباردة أو الحارة شتاءً وصيفًا مقارنة بقسم ثان؛ وذلك نظرًا للفرق بين مساحة قسمي المدينة؛ حيث تبلغ مساحة قسم

أول (٦٦,٨٢ كم^{٢})، في حين تبلغ مساحة قسم ثان (٣٤,١٣ كم^{٢})، إلى جانب وجود المنطقة الصناعية للمدينة داخل قسم أول؛ فعادةً ما ترتبط الجزر الحارة في المدن مع منشآتها الصناعية.

- تصل الجزيرة السالبة داخل المدينة بالنسبة للظهير الصحراوي لقوتها خلال فصل الشتاء بشدة كلية تبلغ (-٣°م)، وتقل قوتها خلال فصل الصيف بشدة كلية تبلغ (-٢,٣٥°م)؛ مما يعني أن متغيرات التخطيط العمراني تقلل من درجة الحرارة في المدن الصحراوية.
- تعد الجزيرة الحرارية القصوى خلال فصلي الشتاء والصيف بمدينة السادس من أكتوبر أقل من الجزيرة الحرارية الكلية لفصلي الشتاء والصيف؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة القصوى داخل عمران المدينة، نتيجة لمتغيرات التخطيط العمراني ووجود المنطقة الصناعية غرب المدينة.
- زيادة مساحة الكتلة العمرانية المبنية داخل المدينة الأم على حساب الأسطح الصحراوية بنسبة نمو تقدر بحوالي (١١٤,٢%)؛ حيث بلغت المساحة العمرانية المضافة خلال فترة سبعةٍ وعشرين عامًا (٣٣,٦٤ كم^{٢}).
- زيادة المسطحات الخضراء داخل المدينة على حساب الأسطح الصحراوية من (١,٨%) عام ١٩٩١م إلى (١٣,٩%) عام ٢٠١٨م، بنسبة نمو تقدر بحوالي (٦٦٢%).
- تناقصت مساحة الأسطح الصحراوية داخل حدود المدينة الأم بنسبة تناقص تصل إلى (-٦٥,٨%).
- انخفاض درجات حرارة الأسطح الصحراوية في مرئية ٢٠١٨ (٣٨,٧°م) مقارنة بمرئية ١٩٩١م (٤٧,٧°م)، بفارق حراري قدره (٩°م)؛ مما يعنى أن نمو المدينة عمرانيًّا وزيادة مساحة الكتلة المبنية ساعد على تقليل درجة حرارة سطح الأرض في المدن الصحراوية.
- انخفاض درجات حرارة سطح الأرض بالكتلة المبنية في مرئية ٢٠١٨ (٣٧,٩°م) مقارنة بمرئية ١٩٩١ (٤٧°م)، بفارق حراري قدره (٩,١°م)؛ ويرجع ذلك إلى زيادة نسبة مساحة المناطق المبنية داخل حدود المدينة من ٢٩,٤% عام ١٩٩١م إلى ٦٢,٥% عام ٢٠١٨م، وما تترتب عليه من زيادة في مساحة المسطحات الخضراء

داخل حدود المدينة وبين المناطق المبنية؛ مما كان له تأثير في انخفاض درجة حرارة سطح الأرض للمناطق المبنية داخل المدينة.

- تمثل الكتلة المبنية داخل المدينة جزيرة سالبة أو باردة بالنسبة للأسطح الصحراوية داخل المدينة؛ وذلك نتيجة اختلاف الخصائص الحرارية الطبيعية للمناطق المبنية والأسطح الصحراوية.
- إنَّ النسيج الشريطي المنتظم والذي يمثل (الحي الرابع) وهو الأقرب إلى النسيج المتكتل، هو نسيج ذو وجهة شمالية – جنوبية في معظم أجزاء الحي، ويحقق أقل اكتساب حراري صيفًا بسبب إغلاق الوجهات الشرقية والغربية. بينما يزداد الاكتساب الحراري للنسيج النقطي والمبعثر والذي يمثله (مشروع دار مصر) صيفًا وشتاءً؛ بسبب زيادة المساحات الفضاء بالإضافة إلى عدم وجود مساحات خضراء حول المباني. بينما يقل الاكتساب الحراري لنسيج الأنوية المتعددة، والذي يمثله (الحي المتميز ومنطقة الفيلات)، صيفًا وشتاءً؛ بسبب كثافة المساحات الخضراء حول المباني والمسطحات المائية المتمثلة في حمامات السباحة، والتي لها دورٌ في ضبط الرطوبة حول المباني وتبريد الهواء المار عليها.
- إنَّ (الجزر الباردة الضعيفة والجزر الحارة الضعيفة) هي النمط السائد داخل عمران مدينة السادس من أكتوبر؛ حيث تشغل هذه الفئة من الجزر الباردة والحارة ٨٦,٦% من إجمالي مساحة المدينة خلال فصل الشتاء و٧٩,٨% من إجمالي مساحة المدينة خلال فصل الصيف.
- إنَّ الكتلة العمرانية هي المكون الرئيس للجزر الباردة الضعيفة شتاءً، وكذلك المكون الرئيس للجزر الباردة الضعيفة والمتوسطة صيفًا، كما نجد – أيضًا– أن المسطحات الخضراء هي المكون الرئيس للجزر الباردة المتوسطة شتاءً والمكون الرئيس للجزر الباردة المتوسطة والقوية صيفًا.
- إن الجزر الحارة تستحوذ على المساحة الأكبر من عمران المدينة؛ حيث تصل مساحتها إلى ٥٥,٢% من إجمالي مساحة المدينة خلال فصل الشتاء، بينما استحوذت الجزر الباردة على المساحة الأكبر في عمران المدينة خلال فصل الصيف بنسبة مساحة تصل إلى ٥٨,٤% من إجمالي مساحة المدينة؛ مما يعني أن متغيرات التخطيط العمراني من (الكتلة العمرانية – والمسطحات الخضراء – والطرق المسفلتة –

والمنطقة الصناعية)؛ تقلل من درجة الحرارة في المدن الصحراوية خلال فصل الصيف، وتسهم في زيادة درجات الحرارة عن الهامش الصحراوي خلال فصل الشتاء.

- أثر النمو العمراني وتغير الغطاء الأرضي لمدينة السادس من أكتوبر بشكل كبير وملحوظ على تغير درجات حرارة سطح الأرض، وبالتالي أدى إلى التغير في الجزيرة الحرارية؛ حيث إنَّ متغيرات التخطيط العمراني قللت من درجة الحرارة في المدن الصحراوية.

وتوصي الدراسة في ضوء النتائج بما يلي:

- يجب استغلال المساحات الفضاء غير المبنية داخل المدن الصحراوية التي تمثل في معظمها مناطق تربة مكشوفة ترتفع بها درجة الحرارة؛ بسبب تعرضها للتسخين مباشرة من الشمس، وذلك بتحويلها إلى مسطحات خضراء أو تعبيدها بمواد عاكسة للإشعاع الشمسي، حيث تشغل المساحات الفضاء داخل عمران المدينة مساحة كبيرة تصل إلى (٢٣,٨ كم^{٢}) وتعمل على رفع درجة الحرارة نهارًا.
- الاهتمام بزيادة المسطحات الخضراء بأشكالها المختلفة في النسيج العمراني للمدن الصحراوية؛ كونها تلعب دورًا مهمًّا في تعديل خصائص المناخ المحلي لدورها في تقليل درجات الحرارة والإشعاع الشمسي المنعكس من الأرضيات والمباني وتوفيرها للظلال.
- تشجيع العمران في المناطق الصحراوية، مع وضع الاعتبارات المناخية عند تخطيط المدن الجديدة؛ وذلك للمساهمة في خفض حدة الجزيرة الحرارية.
- الاهتمام بزراعة أسطح المباني لتخفيف حدة الجزيرة الحرارية داخل عمران المدينة وتبريد المناطق المحيطة.
- توصية أجهزة المدن الجديدة بزيادة انعكاسية المدينة عن طريق استخدام أسقف المنازل فاتحة اللون والعاكسة والمواد الباردة ذات اللون الفاتح والنسيج السطحي الناعم؛ وذلك لتقليل امتصاص المباني للحرارة.
- تجنب استخدام الوجهات الزجاجية الكبيرة في الوجهات المعرضة لأشعة الشمس في المدن الصحراوية.
- مخاطبة هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة بمراعاة دراسات الجزيرة الحرارية عند إنشاء المدن الجديدة أو التوسع في تنميتها.

المصادر والمراجع

أولًا: المراجع العربية.

١. أحمد خالد علام، تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩١م.

٢. أحمد فتحي إبراهيم، دراسة تحليلية لقياس كفاءة الأداء البيئي للتجمعات السكنية في المدن المصرية "دراسة تقييمية لبعض نماذج التجمعات السكنية بمصر"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠٠١م.

٣. بدرية بنت محمد عمر، الجزيرة الحرارية لمدينة الدمام: دراسة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، المؤتمر القومي الثاني لنظم المعلومات الجغرافية، المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٧م.

٤. حازم محمد إبراهيم، "التنمية العمرانية في المناطق الصحراوية"، عالم البناء، العدد (٨)، مارس ١٩٨١م.

٥. خالد سليم فجال، العمارة والبيئة في المناطق الصحراوية الحارة، الطبعة الأولى، منشورات الدار الثقافية، القاهرة، ٢٠٠١م.

٦. سعد محمود سعد الصعيدي، التوسع العمراني في المدن المصرية الجديدة (دراسة حالة – ومدينة السادس من أكتوبر)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ٢٠١٤م.

٧. شفيق العوضي الوكيل ومحمد عبد الله سراج، المناخ وعمارة المناطق الحارة، الطبعة الثانية، عالم الكتب للنشر والتوزيع، القاهرة، 1985م.

٨. شيماء السيد عبد النبي، الجزر الحرارية في الإسكندرية: دراسة في المناخ الحضري، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب الإسكندرية، ٢٠١٠م.

٩. عبدالمنطلب محمد علي، تأثير الظروف المناخية على تشكيل عمارة جنوب الوادي بمصر "مدينة الخارجة بالوادي الجديد بالصحراء الغربية كمثال"، مجلة العلوم والتكنولوجيا، المجلد ١٤، العدد ١، ٢٠٠٩م.

١٠. محمود أحمد عبداللطيف وآخرون، خصائص النسيج العمراني الملائم للتجمعات العمرانية بالصحارى المصرية، المجلة العلمية لكلية الهندسة، جامعة المنيا، المجلد ٢٤، العدد ١، يوليو ٢٠٠٥م.

١١. منى سعد توفيق رجب رمضان، الامتدادات الحضرية لمدينة السادس من أكتوبر وتخطيطها: دراسة في جغرافية العمران الحضري باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار من بعد، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بنها، ٢٠١٥م.
١٢. نسمات عبد القادر، سيد التوني، إشكالية النسيج والطابع، مكتبة العربي للنشر والتوزيع، القاهرة، ١٩٩٧م، متاح على موقع الدراسات التخطيطية والمعمارية.
١٣. نشوة محمد رياض، المدن الجديدة في نطاق المناطق المتروبوليتانية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، ٢٠٠٦م.
١٤. هشام أشرف فرج حسن، الجزيرة الحرارية بعمران القاهرة الكبرى، القياس باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التخطيط الإقليمي والعمراني، جامعة القاهرة، ٢٠١٧م.
١٥. وليد عباس عبدالراضي، الحرارة في مجمع القاهرة الحضري، باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ٢٠١٣م.

ثانيًا: المراجع الأجنبية.

1. Chen, X. L., Zhao, H. M., Li, P.X.,&Yin, Z.Y.(2006): Remote sensing image-based analysis of the relationship between urban heat island and land use/cover changes. Remote sensing of environment, 104(2), 133-146.
2. Gideon, Golany (1978): "Urban planning for Arid zones: American Experiences and Directions" An Wiley Inter – science publication. John Wiley Sons. N.Y.
3. Givoni, Baruch (1998): Climate Considerations in Building and Urban Design, Van Nostrand Reinhold Press, New York.
4. He, J.F., Liu, J.Y., Zhuang, D.F., Zhang, W., & Liu, M.L. (2007): Assessing the effect of land use land cover change of urban heat island . Theoretical and Applied climatology, 90(3-4): 217-226.
5. Imhoff, M.L., Zhang, P., Wolfe, R.E. & Bounoua, L. (2010): Remote Sensing of the urban heat island effect across biomes in the continental USA Sensing of Environment, 114(3): 504-513.
6. Kim, Y. and Baik, J. (2005): Spatial and Temporal Structure of the Urban Heat Island in Seoul, Journal of Applied Meteorology, American Meteorological Society, Vol. 44, American Meteorological Society, pp. 591-605 (http://cum.snu.ac.kr).
7. Oke, T.R. (1973): City size and the urban heat island. Atmospheric Environment (1967), 7(8): 769-779.

8. Weng, Q. (2001): A remote sensing? Gis evaluation of urban expansion and its impact on surface temperature in the Zhujiang Delta, China. International Journal of remote sensing, 22(10): 1999-2014.

ثالثًا: المصادر.

١. جهاز مدينة السادس من أكتوبر، مركز المعلومات، بيانات غير منشورة، ٢٠١٨م.

٢. وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية، المخطط الإستراتيجي العام لمدينتي السادس من أكتوبر والشيخ زايد كمدينة واحدة. المرحلة الأولى إعداد إستراتجية التنمية للمدينة، هيئة المجتمعات العمرانية الجديدة، ٢٠١٠م.

Impacts of Urban Growth and Fabrics on Thermal Conditions within The Desert-Surrounded New Towns: A Case Study of the 6th October Town

ABSTRACT

The study addressed thermal conditions of the 6th of October, a Desert-Surrounded new town, and their relation to urban growth and Fabrics. It depended on remote sensing to process and Analyze satellite images of Landsat-8 OLI & TIRS in order to extract temperature variation, urban heat island intensity, and how urban growth and fabrics shape its micro-climate. The analysis revealed that the built-up area is a cool island in relation to the surrounded desert surfaces. This was mainly attributed to the variation of the physical thermal properties. Urban growth and land cover changes led to temperature modification within the city. Also, urban fabrics play an important role in shaping thermal conditions. it is recommended that urban growth on Desert surfaces has a positive influence on the micro-climatic conditions of cities. Climatic criteria should be considered in cities under planning to mitigate UHI.

Key Words: Land Surface Temperature, Surface UHI, Urban growth, urban fabrics, New Towns, 6th October Town.