

العنوان:	اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية Land الرياض مدينة حالة دراسة : Sat-8
المصدر:	مجلة التربة
الناشر:	جامعة الأزهر - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	المطيري، مطيرة خويتم هلال
المجلد/العدد:	ع161, ج1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2014
الشهر:	ديسمبر
الصفحات:	680 - 708
رقم MD:	863614
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	الجزر الحرارية، تقنيات الاستشعار عن بعد، وسائل الاعلام المرئية، القنوات الفضائية، الرياض
رابط:	<a href="http://search.mandumah.com/Record/863614">http://search.mandumah.com/Record/863614</a>

**اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية  
(LandSat-٨)  
دراسة حالة: مدينة الرياض**

**إعداد**

**د/ مطيرة المطيري**

## اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8)

### دراسة حالة: مدينة الرياض

#### ملخص الدراسة

دراسة اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة في مدينة الرياض من الدراسات الحديثة. فقد ساعدت تقنية الاستشعار عن بعد على قراءة وتفسير وتحليل المرئيات الفضائية وتصنيف ظواهرها ألياً مما أدى دقة دراسة الظواهر الجوية فوق المدن وعلاقتها بالمتغيرات الجغرافية المؤثرة فيها، وأصبح من السهل الحصول على البيانات المناخية دون الرجوع إلى محطات الأرصاد الجوية في أي وقت من السنة أو الشهر أو اليوم، ودراسة الجزر الحرارية الناتجة من الانبعاث الحراري للسطح أحد أبرز تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS التي تعتمد على علم الاستشعار من بعد Remote Sensing في تحليل المرئيات الفضائية Satellite Images وإنتاج البيانات المكانية Spatial Data في مجال المناخ الحضري.

- وقد توصلت الدراسة إلى تنوع أنماط الجزر الحرارية في مدينة الرياض، واختلاف مساحاتها بسبب اختلاف نمط استخدام الأرض.
- وظهور ثلاث جزر حرارية في مدينة الرياض في شهر سبتمبر ٢٠١٣م هي:
  - الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٣، ٥ إلى ٣٨ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
  - الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٣٩، ٥ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
  - الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨ م بمدى حراري بلغ ٣ م.
- كما تظهر ست جزر حرارية في مدينة الرياض في شهر يونيو ٢٠١٤م هي:
  - الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥، ٥ إلى ٣٧، ٥ م بمدى حراري بلغ ٢ م.
  - الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٩ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
  - الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨، ٥ م بمدى حراري بلغ ٥ م.

- الجزيرة الحرارية الرابعة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٦، ٥ إلى ٣٩ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الخامسة والتي تقع في وسط منطقة الدراسة وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٤١ م بمدى حراري بلغ ٦، ٥ م.
- الجزيرة الحرارية السادسة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٨، ٥ م بمدى حراري بلغ ٣، ٥ م.
- إن أنماط الجزر الحرارية التي تتكون على وسط في مدينة الرياض تختلف عن أنماط الجزر التي تتكون في شمال وشرق وغرب مدينة الرياض.

### المقدمة:

استخدمت المرئيات الفضائية على نطاق واسع في دراسة الجزر الحرارية وتحديد درجات الحرارة، وذلك للميزات التي تقدمها المرئيات والتي من أهمها قدرتها على تغطية مساحات واسعة من الأرض في وقت واحد. كما أنها تعطي صورة كاملة وتفصيلية لسطح الأرض، ومن ثم فإن درجات الحرارة المشتقة منها توضح التغيرات المكانية في درجات الحرارة بشكل تفصيلي ودقيق وذلك بعكس الطرق التقليدية لدراسة درجات الحرارة والجزر الحرارية التي تعتمد على قياسات لدرجات الحرارة في نقاط معينة تمثل مواقع محطات الأرصاد الجوية، حيث يتم استخدام تلك القياسات في إنشاء خطوط تساوي لدرجات الحرارة وتحديد الجزر الحرارية، وهذا لا يعكس التفاوت المكاني في درجات الحرارة بالشكل الدقيق (محمود، ٢٠٠٩م، ص ٣-٤).

وكشفت دراسات المناخ الحضري تبايناً كبيراً بين نطاقات المدينة الواحدة في مكوناتها الهوائية وتوزيع درجات حرارتها، فتوجهت الدراسات لتتناول تحليل عناصر المناخ داخل المدن وعلاقتها بالمتغيرات المكانية المحيطة وكانت النتيجة أنها أجمعت على أن المدن تشكل مناخاتها **Cities Create Their own Climates** (شرف، ٢٠٠٨، ص ١٩٥).

ولمناخ المدينة انعكاسات بيئية حرارية تنتج بسبب التباين في توزيع درجات حرارة السطح بين نطاقات المدينة وتباين خصائص تدفق الأشعة الحرارية خلالها، فيؤدي انخفاض تسرب الأشعة الحرارية لسطح نحو انقضاء بسبب تكديس المباني إلى زيادة دفء الشوارع، وتصبح مراكز المدن والمنطقة العمرانية الداخلية أدفاً من هوامشها في مظهر يعرف بالجزيرة الحرارية **Urban Heat Island** حيث ترتفع درجة حرارة السطح بشكل واضح عما حولها فيعتلي هذا النطاق قمة حرارية تنخفض درجة الحرارة بالبعد عنه وفي جميع الاتجاهات.

وتتشكل الجزر الحرارية (UHI) نتيجة مجموعة من العوامل الجغرافية الطبوغرافية والجوية والبشرية تساعد على رفع درجة حرارة السطح بالمقارنة بالهوامش المحيطة بها التي ينخفض فيها تأثير هذه العوامل، فعلى سبيل المثال يؤثر اختلاف كل من الموقع الفلكي والجغرافي ومناسيب سطح الأرض في توزيع درجة حرارة السطح داخل المدن (عوامل طبوغرافية)، ويؤثر اختلاف كل من كثافة النشاط البشري بالمدينة التي تحددها كثافة السكان، وكثافة كل من المباني والمنشآت الاقتصادية والتكدس فوق الطرق وتوزيع أنماط استخدام الأرض، واستهلاك الطاقة الكهربائية وما ينبعث من المحركات بسبب احتراق الوقود الأحفوري من غازات وملوثات ومواد عالقة تختلط بالغلاف الجوي فتغير مكوناته الغازية وبالتالي في نسب امتصاص وانعكاس وتشتت الأشعة الشمسية المتجه إلى سطح الأرض وبالتالي في نسب الإشعاع الأرضي، فتتغير ميزانية الطاقة ويؤثر ذلك في تباين توزيع درجة حرارة السطح داخل المدن (عوامل بشرية).

وتزداد فعالية (الجزر الحرارية) فوق المدن بتزايد التأثير البشري بالمقارنة بالتأثير الأرضي والجوي، وتزداد فعالية قمع الانبعاث الحراري للسطح حين تتبع الحرارة من الكتل الحجرية والجدران الخرسانية للمباني والمنشآت وكذلك الإسفلت، وما يتسرب من أجهزة التبريد ومحركات الوقود الأحفوري في المباني والمنشآت الاقتصادية من حرارة، ومركبات مثل الفريون (الكلورفلوروكربون) والأوزون و ثاني أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين وبخار الماء، وما ينبعث من عمليات التحلل اللاهوائي للمواد العضوية من غاز الميثان والتي تسمى غازات الاحتباس الحراري، حيث تسمح بمرور الأشعة الحرارية الآتية من الشمس نحو الأرض ولا تسمح بعودة نسبة كبيرة من الإشعاع الأرضي الحراري إلى الفضاء فتظل الحرارة حبيسة تتدفق بين طرقات المدينة وترفع من حرارتها (المطيري، ١٤٣١ هـ، ص ٢-٤).

وأصبحت مراكز المدن الكبرى والمناطق الحضرية الكثيفة التي تتميز بتزايد النشاط البشري تشكل قمماً حرارية منبعثة (جزراً حرارية) تتباين شدتها مكانياً تبعاً لتباين درجة النشاط البشري بكل مدينة، وتتباين شدتها زمنياً على مدار اليوم الواحد أو على مدار فصول السنة تبعاً للتباين اليومي والفصلي في درجة التأثير البشري (شرف، ٢٠٠٨م، ص ٢٠٨).

ولهذه الأسباب أصبحت دراسة قمع الانبعاث الحراري لسطح الأرض (الجزر الحرارية) أحد أبرز دراسات المناخ الحضري، وواحدة من الدراسات البيئية المهمة التي تتعلق بظاهرة ارتفاع حرارة المدن وما تسهم به في مشكلة الاحتباس الحراري Greenhouse Effects التي تتعرض لها الكرة الأرضية في الوقت الحاضر.

وتشهد مدينة الرياض نمو متزايد في المناطق السكنية و الصناعية و التجارية والخدمات خلال العقود الأخيرة مما أدى إلى تغير أشكال استخدام الأرض تغيراً هائلاً داخل المنطقة الحضرية وزاد من كثافة النشاط البشري بها، كان له بالغ الأثر على خصائص غلافها الجوي ومناخها الحضري، وقد تنوعت أساليب البحث العلمي في مجال المناخ الحضري فتطورت أساليبه المتوافقة مع التطور المتسارع في أسلوب جمع البيانات المناخية سواء بالمسح الميداني أو بالمسح الجوي والفضائي، ووفرت التقنيات الجغرافية الحديثة التي يأتي في مقدمتها تطبيقات الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية أسلوباً جديداً للحصول على المعلومات داخل المدن وتحليلها مكانياً آلياً بدقة ويسر واستخراج الخرائط والنماذج والتقارير التي يستفاد بها في تخطيط المدن، وقد أضاف رصد الغلاف الجوي وعناصره المختلفة عن طريق الأقمار الاصطناعية بعداً جديداً سهل الحصول على معلومات مناخية تفصيلية فوق المدن، وأصبحت واحدة من المصادر الرقمية لنظم المعلومات الجغرافية التي تكاملت مع الاستشعار من بعد وزادت بذلك قدرة الباحثين على رصد وتحليل درجة حرارة السطح.

## ١. أهمية موضوع الدراسة

اهتمت هذه الدراسة باشتقاق (الجزر الحرارية) عبر تقنية الاستشعار عن بعد كمصدر لإسناد البيانات ونظم المعلومات الجغرافية باستخدام التحليل المكاني، وهي من الدراسات الحديثة. فقد ساعدت تقنية الاستشعار عن بعد على قراءة وتفسير وتحليل المرئيات الفضائية وتصنيف ظواهرها آلياً مما أدى دقة دراسة الظواهر الجوية فوق المدن وعلاقتها بالمتغيرات الجغرافية المؤثرة فيها، وأصبح من السهل الحصول على البيانات المناخية دون الرجوع إلى محطات الأرصاد الجوية في أي وقت من السنة أو الشهر أو اليوم، ودراسة الجزر الحرارية الناتجة من الانبعاث الحراري للسطح أحد أبرز تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS التي تعتمد على علم الاستشعار من بعد Remote Sensing في تحليل المرئيات الفضائية Satellite Images وإنتاج البيانات المكانية Spatial Data في مجال المناخ الحضري.

ويساعد التكامل بين الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية دارسي التوزيع الحراري لسطح المدينة في بناء قاعدة بيانات جغرافية تشمل خرائط التوزيع الحراري للسطح السنوية التي سيتم إنتاجها من مرئيات الأقمار الاصطناعية، وخرائط المتغيرات الجغرافية المؤثرة فيه، وتحليل التتابع بين تلك الخرائط Overlay Analysis لدراسة العلاقات المكانية بينها.

وتبرز أهمية هذه الدراسة في كونها دراسة تطبيقية في مدينة الرياض لظاهرة من أهم الظواهر البيئية بالمدن الكبرى والمؤثرة في حياة الإنسان في مدينة الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية التي تحظى باهتمام كبير، باعتبارها مركز

الحكم وتتواجد بها جميع الوزارات الحكومية والسفارات الأجنبية وكذلك الهيئات والمؤسسات الدولية وتتركز بها الخدمات الصحية والتعليمية وترتفع بها درجة النشاط البشري، بالإضافة إلى الاهتمام العالمي بظاهرة الجزر الحرارية وأثرها على ارتفاع حرارة سطح الأرض وما ينتج عنها من آثار بشرية وحيوية داخل المدن، و المساهمة في تقديم بعض التوصيات التي تفيد في توجيه خطط التنمية الحضرية لمدينة الرياض في المستقبل بما يناسب تقليل شدة قعم الجزر الحرارية وإعادة توزيع التركيب الحراري للمدينة مما يقلل من الاحتباس الحراري بداخلها، وكون المدن الكبرى من المناطق الحيوية التي تحتاج إلى المزيد من الدراسات والتعمق في دراسة الظواهر التي تحيط بها وتؤثر على سكانها باعتبارهم المحور الأساسي للتنمية، و التوسع المعرفي في مجال تطبيقات الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية والتكامل بينهما في مجال الدراسات المناخية التطبيقية و ما يرتبط بذلك من معطيات تنموية ذات منطلق مكاني وبيئي (المطيري، ١٤٣١ هـ، ص ٢-٤).

## ٢. أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الآتي:

١. اشتقاق الجزر الحرارية من خلال المرئيات الفضائية.
  ٢. رصد مواقع الجزر الحرارية في مدينة الرياض.
  ٣. تحديد خصائص الجزر الحرارية في مدينة الرياض.
- ### ٣. تساؤلات الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة على التساؤلات التالية:

١. كيف تشتق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية؟
٢. كيف تتوزع الجزر الحرارية في مدينة الرياض؟
٣. ما خصائص الجزر الحرارية في مدينة الرياض؟

### ٤. الدراسات السابقة:

هناك بعض الدراسات والأبحاث على المستوى المحلي والإقليمي في مجال الجزر الحرارية منها:

دراسة " شرف " (١٩٩٦) التركيب الحراري لمدينة الإسكندرية ليلا ونهارا وعلاقته بالموقع الجغرافي والتركيب الوظيفي للمدينة، وكثافة كل من السكان والمباني والمنشآت الصناعية واستهلاك الطاقة، حيث وجدت ثلاث جزر حرارية تقع فوق القلب التجاري للمدينة، وبؤرة المواصلات الداخلية، ومنطقة التركيز العمراني، وترتفع فيها درجة الحرارة عن باقي نطاقات المدينة الساحلية والهامشية الرئيسية بما يتراوح بين ٣,٥م - ٥,٥م، والتي عدم وجود الجزر الحرارية أثناء الليل بسبب اختفاء دور كل من

القلب التجاري والنشاط البشري وحركة السكان في التأثير علي درجة الحرارة أثناء الليل.

دراسة " خالد المقرن " (٢٠٠٦) ظاهرة الجزر الحرارية في المدن الصحراوية : حالة دراسية / مدينة الرياض، حيث درس ظاهرة الجزر الحرارية والعوامل المؤثرة في نشوء الجزر الحرارية، وخلص إلي أن الطرق ومواقف السيارات ذات المسطحات الإسفلتية القاتمة تزيد من استفحال الظاهرة بعكس المباني والأسقف ذات الألوان الفاتحة، وقام الباحث بدراسة ميدانية لقياس درجة الحرارة في مختلف أجزاء المدينة وذلك خلال فصول السنة المختلفة ولفترتين خلال اليوم، وخلص أيضا إلي وجود الجزر الحرارية في امتداد شرقي المدينة وأقصى الجنوب الغربي في فصل الصيف، وفي امتداد وسط المدينة إلي شرقها في فصل الخريف، وفي نطاق يمتد من وسط المدينة نحو الجنوب وفي محور مستطيل شرقي غربي علي امتداد المدينة، وكان وسط المدينة أقل أجزاء هذا الامتداد تركيزاً في فصل الشتاء، وفي نطاق شمال شرقي وجنوبي في فصل الربيع.

دراسة "بدرية بنت محمد حبيب" (٢٠٠٧) الجزيرة الحرارية لمدينة الدمام، حيث اهتمت الباحثة بدراسة وتحليل الجزر الحرارية بمدينة الدمام وتم فيها تحليل صور القمر الاصطناعي لاندسات (TMS) الرقمية للباناد الحراري ( Thermal Band) وتحويل قيم البكسل إلي قيم حرارية مطلقة ومثوية مستعينة بالنماذج الإحصائية الحديثة التي تستخدم لهذا الغرض وتصحيح نتائجها على الغلاف الجوي بوكالة ناسا للفضاء، كما اهتمت الدراسة بتوزيع درجات الحرارة وتحليلها على مستوى أحياء المدينة وتصنيف أنماط الجزر الحرارية وأحجامها التي رصدت وقت التصوير ومقارنتها بالريف المجاور المتمثل في مدينة القطيف وركزت الدراسة على تحليل العلاقة التوزيعية بين أنماط الجزر الحرارية ونمط استخدام الأرض.

دراسة "سامح عبد الوهاب ومحمود عادل" (٢٠٠٩) مصداقية استخدام المرينات الفضائية في بناء نماذج كارتوجرافية للجزر الحرارية بالمناطق الحضرية دراسة حالة القاهرة الكبرى، حيث بدأ الباحثان باشتقاق درجات حرارة سطح الأرض من المرئيتين الفضائيتين، وتحليل الجزر الحرارية بمنطقة الدراسة وتحليل كافة العوامل المؤثرة في التوزيع المكاني لها، بعد ذلك وبمعرفة درجات حرارة الهواء المسجلة من محطات الأرصاد الواقعة في منطقة الدراسة تم اشتقاق درجة حرارة الهواء من درجات حرارة سطح الأرض اعتماداً على العلاقة ما بين درجة حرارة سطح الأرض ودرجة حرارة الهواء الملامس.

دراسة " مناور المطيري " (٢٠١٠) التحليل المكاني للجزر الحرارية في مدينة الرياض خلال الفترة بين عامي ١٩٩٥-٢٠٠٠ باستخدام الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية، حيث تناولت الدراسة ظاهرة قيم الانبعاث الحراري لسطح الأرض ( الجزر الحرارية) والتي تعد من الظواهر ذات التأثير المباشر في حياة

الإنسان حيث تم استنباط متوسطات درجات حرارة السطح وإنتاج الخرائط الحرارية من خلال المرئيات الفضائية الملتقطة بواسطة القمر الصناعي (LandSat-5 ) ، وتحديد توزيع الجزر الحرارية خلال فترة الدراسة. تناول الفصل الخامس تصنيف النطاقات الحرارية بمنطقة الدراسة وتم تقسيمها إلى أربعة نطاقات بناء على قيم درجات حرارة سطح الأرض المستخرجة من خرائط التركيب الحراري وهي النطاق المعتدل الحرارة، النطاق الدافئ، النطاق الحار، النطاق الحار جدا وتحديد النطاقات الحرارية المرتفعة وكذلك مستقبل التركيب الحراري لمدينة الرياض ومقارنة الامتداد العمراني من ١٩٩٦ - ٢٠٠٤ بمنطقة الدراسة.

من جهة أخرى هناك العديد من الدراسات والأبحاث على المستوى العالمي في مجال الجزر الحرارية منها:

دراسة " بورنستين Bornsein" (١٩٦٨) تباين شدة الجزيرة الحرارية بمدينة نيويورك الأمريكية على الفصول الأربعة وخلص إلى ارتفاع شدة الجزيرة الحرارية في فصل الشتاء بالقياس مع الفصول الأخرى لأن عمليات الاحتراق والتدفئة داخل المنازل والمنشآت في الشتاء تطلق حرارة تعادل ٢٥٠% أكثر من الطاقة الحرارية التي تصل إلى سطح المدينة من الشمس.

دراسة 'هافنر Hafner' (١٩٩٩) الجزيرة الحرارية بمدينة أتلانتا الأمريكية وخلصت إلى وجود اختلاف في شدة الجزيرة الحرارية بين الليل والنهار يرجع إلى تباين تدفق الطاقة والإشعاع الأرضي والحرارة الكامنة للهواء.

دراسة "حمدي Hamdi" (٢٠١٠) تقدير الجزر الحرارية وتأثيرها على درجات الحرارة في بروكسل باستخدام بيانات الاستشعار عن بعد ومخطط سطح الأرض. وقد استخدم بيانات محطات الأرصاد الجوية من ١٩٦٠ إلى ١٩٩٩م وصور الاستشعار عن بعد، بالإضافة إلى مخطط سطح الأرض، وحلت الدراسة ظاهرة الاحتباس الحضري حيث كشفت الدراسة عن ارتفاع درجة الحرارة الصغرى بمعدل أعلى، وبينت الدراسة توافق التقديرات في العقد الواحد بين بيانات الاستشعار عن بعد وتقديرات محطات الأرصاد الجوية.

دراسة " روبن وآخرون Robin" (٢٠١٤) تقدير ظاهرة الجزر الحرارية استناداً على الاستشعار عن بعد في ناجبور، استخدمت الدراسة أساليب الارتباط المكاني، والتباين والتحليل الجزئي لوصف كمياً أنماط الجزر الحرارية في مدينة ناجبور بالهند خلال عامي ٢٠٠٣ إلى ٢٠١٣م، وقارنت هذه الورقة الفرق بين مؤشر الغطاء النباتي (NDVI) ومؤشر السطح المنيع (NDISI) باعتبارهما مؤشرات الحضورية للجزيرة الحرارية (UHI)، والتحقق في العلاقة بين درجة حرارة سطح الأرض (LST)، ويظهر أن هناك علاقة قوية بين LST و مناطق السطح المنيع لجميع المواسم، من ناحية أخرى العلاقة بين LST و NDVI لم تكن قوية.

## ٥. منهجية الدراسة:

تنوعت المناهج المستخدمة في الدراسة فاستخدم المنهج الاستقرائي الوصفي التحليلي في بناء قاعدة البيانات الجغرافية لمحتويات موضوع الدراسة، ومنهجية علم نظم المعلومات الجغرافية في تركيب وتخزين وتصميم الطبقات المعلوماتية، ثم استخدام أدوات التحليل المكاني الأسبب لكل طبقة معلوماتية.

واعتمدت الدراسة على الأسلوب التحليلي الآلي للمرئيات الفضائية كمصدر أساسي لبيانات الخرائط الحرارية وإنتاجها، وتباين التوزيع الحراري للسطح، ولكونها صوراً رقمية سهل ذلك قراءة وتفسير وتحليل ومعالجة المرئيات الفضائية وتصنيف خصائصها آلياً وتوافقها مع نظم المعلومات الجغرافية. وتعتمد الدراسة على المرئيات الفضائية الملتقطة للرياض وعددها أربعة مرئيات فضائية خلال الفترة ٢٠١٣ و ٢٠١٤م الملتقطة بواسطة القمر الاصطناعي (LandSat-8) جدول رقم ١.

جدول رقم ١: بيانات المرئيات الفضائية

التسلسل	تاريخ المرئية	المسار	القمر	المستشعر
١	22-JUN-14	• Path: 165 • Row: 43	<u>Landsat 8</u>	OLI_TIRS
٢	13-JUN-14	• Path: 166 • Row: 43	<u>Landsat 8</u>	OLI_TIRS
٣	23-SEP-13	• Path: 165 • Row: 43	<u>Landsat 8</u>	OLI_TIRS
٤	14-SEP-13	• Path: 166 • Row: 43	<u>Landsat 8</u>	OLI_TIRS

ومر إنتاج المرئيات الحرارية بمجموعة من العمليات كما في شكل رقم (٢):

١. تحديد المرئيات الفضائية حيث تغطي مدينة الرياض مرئية نتيجة لوقوعها في مسارين مختلفين وهما (Path: 165) و (Path: 166).
٢. اشتقاق النطاق الطيفي الحراري وهما (Band 10) و (Band 11)
٣. تحويل النطاق الطيفي الحراري إلى القيمة الإشعاعية (Radiance) باستخدام

المعادلة التالية  $TOA_r = mx + b$  وقيم المتغيرات في جدول رقم (٢)

حيث :

$TOA_r$  : إشعاع الغلاف الجوي العلوي

$M$  : ثابت قيمة الإشعاع

$X$  : الباند الأولي

$B$  : ثابت قيمة الإشعاع المضاف

تحويل القيمة الإشعاعية (Radiance) إلى درجات الحرارة المطلقة (Kelvin)  
باستخدام المعادلة التالية  $K2 / \ln(k1/TOA_r + 1)$

٤ . تحويل درجات الحرارة المطلقة إلى درجات حرارة مئوية

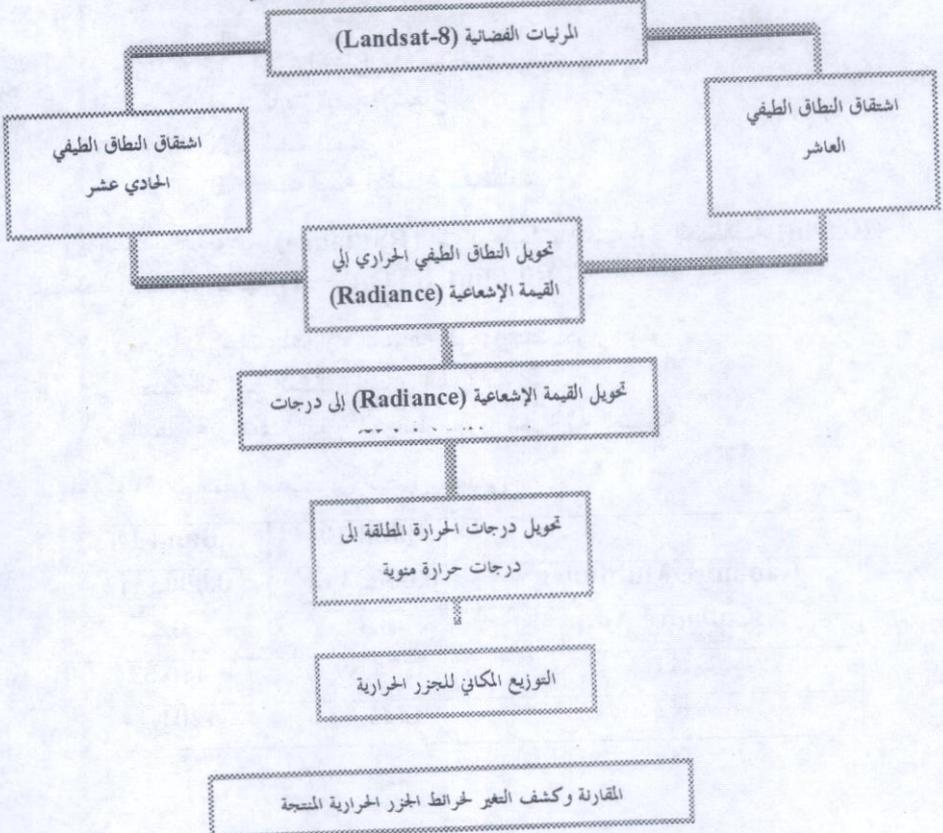
٥ . تحديد التوزيع المكاني للجزر الحرارية

٦ . المقارنة وكشف التغير لخرائط الجزر الحرارية المنتجة

جدول رقم ٢: قيم متغيرات تحويل النطاق الطيفي

	Band 10	Band 11
<b>Radiance Multiplier</b>	0.0003342	0.0003342
<b>Radiance Add</b>	0.1	0.1
<b>K1</b>	774.89	480.89.
<b>K2</b>	1321.08	1201.14

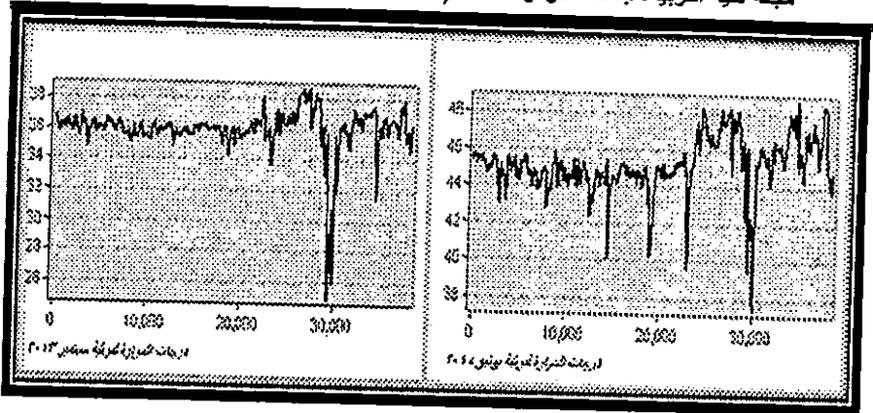
مرت عملية إنتاج المرئية الحرارية لمدينة الرياض بالمراحل التالية :



\*المصدر: إعداد الباحثة

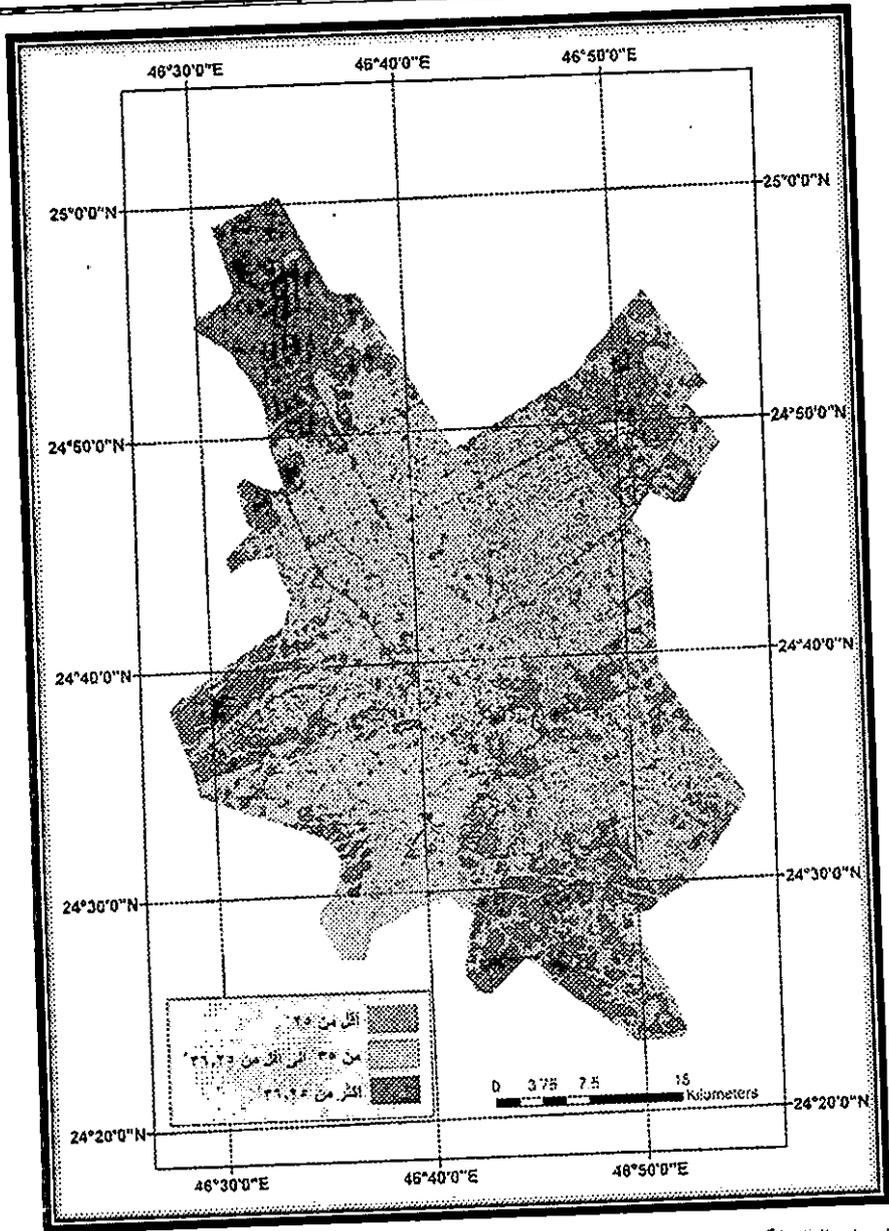
شكل (1): مراحل إنتاج المرئيات الحرارية

رسم قطاع عرضي على طول امتداد المرئية من الغرب للمشرق لتغطية منطقة الدراسة وحساب الفروق بين درجات الحرارة المشتقة من المرئيتين كما في شكل رقم ٢، والذي يتضح من خلاله وجود قمة حرارة مرتفعة على منطقة وسط المدينة وصلت في سبتمبر من عام ٢٠١٣م إلى ٣٩ وفي يونيو ٢٠١٤م ارتفعت لتبلغ ٥٠، في حين أن انخفاض درجة الحرارة الملحوظ حيث وصلت الي في عامي ٢٠١٣ و ٢٠١٤ على التوالي إلى ٢٤ و ٣٦ كان بسبب وجود حديقة في هذه المنطقة.



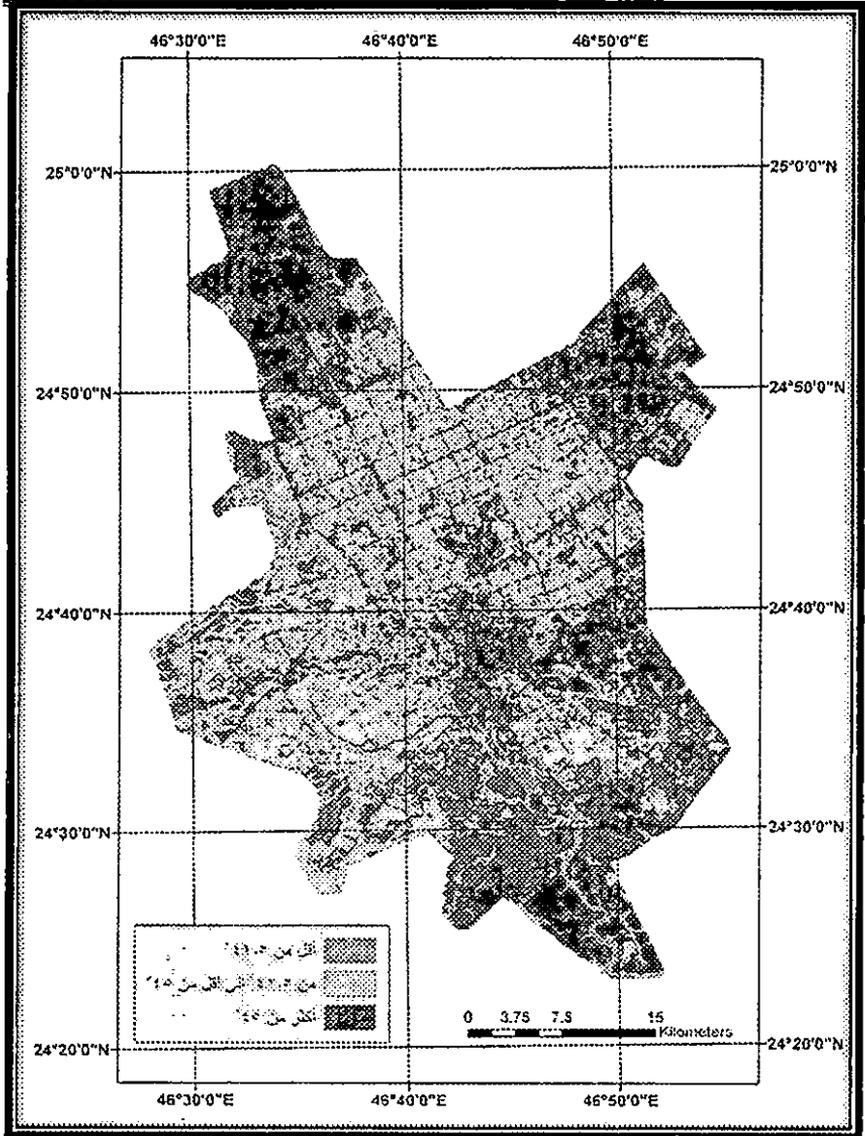
شكل رقم ٢: درجات الحرارة على امتداد القطاع العرضي لمرئيتي ٢٠١٣ و ٢٠١٤م  
 وأنتجت الخرائط الحرارية بناء على ما سبق بمنطقة الدراسة خلال شهري سبتمبر من عام ٢٠١٣م ويونيو من عام ٢٠١٤م من خلال المرئيات الفضائية كما في شكل رقم ٣ وشكل رقم ٤، وقد تراوحت درجات الحرارة في سبتمبر عام ٢٠١٣م بين أقل من ٢٥ إلى أكثر من ٣٦، ٢٥، في حين تراوحت درجات الحرارة في يونيو عام ٢٠١٤م إلى أقل من ٤٢، ٥ و أكثر من ٤٥.

اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة: مدينة الرياض



إعداد الباحثة بالاعتماد على مرئية 2013م

شكل رقم 3: درجات حرارة سطح الأرض بمدينة الرياض خلال شهر سبتمبر 2013م



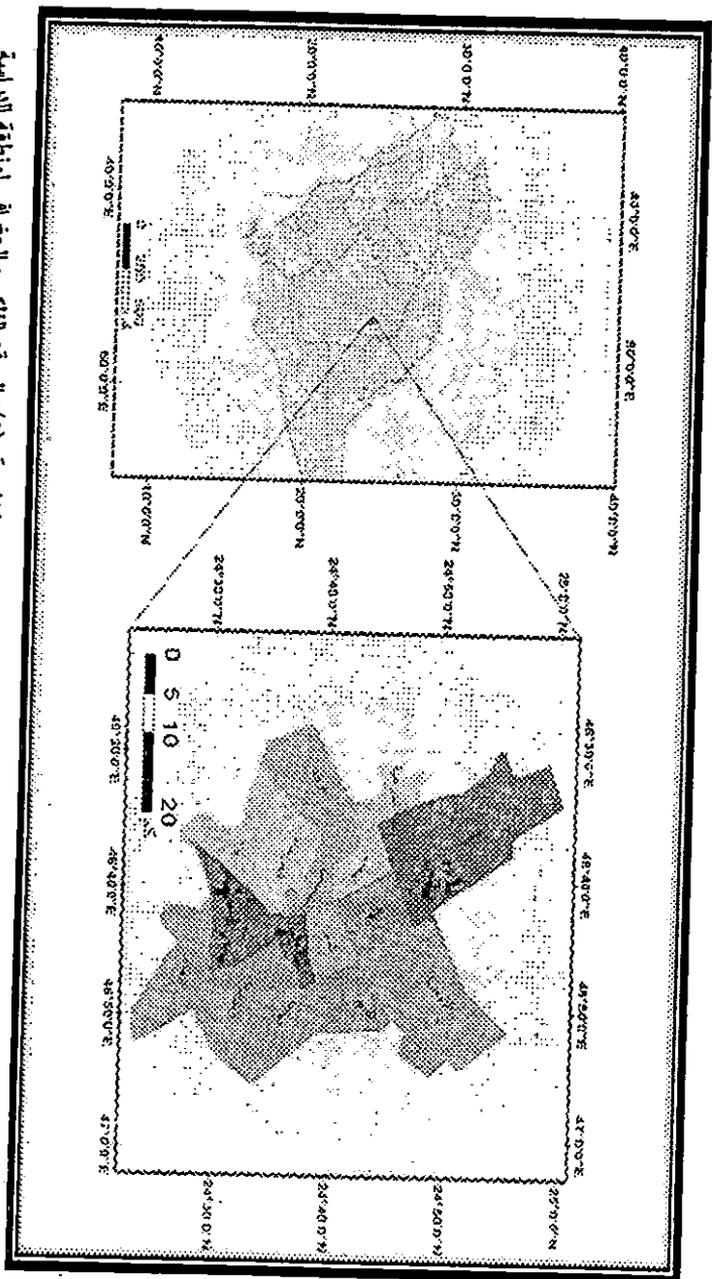
إعداد الباحثة بالاعتماد على مرئية ٢٠١٤م

شكل رقم ٤: درجات حرارة سطح الأرض بمدينة الرياض خلال شهر يونيو ٢٠١٤م

## ٦. موقع مدينة الرياض الفلكي والجغرافي.

تقع مدينة الرياض في الجزء الشرقي من هضبة نجد، وسط المملكة العربية السعودية بين دائرتي عرض (٢٤,٣٠ و ٢٥ شمالاً) وبين خطي طول (٤٦,٣٠ و ٤٧ شرقاً)، وهي تمتد فوق هضبة رسوبية منبسطة الشكل تسمى الصفراء يحدها من الشمال الغربي والجنوب الغربي مجموعة من الأودية والشعاب التي تختلف في أعماقها وأطوالها، وأهمها وادي حنيفة وروافده. وتبعد مدينة الرياض عن الخليج العربي بنحو ٤٥٠ كم، وعن البحر الأحمر بنحو ١٠٠٠ كم، وتبلغ مساحتها نحو ١٨٠٠ كم<sup>٢</sup> تقريباً (خريطة ٢)، أما عدد سكانها فيبلغ نحو ٥,١٨٨,٢٨٦ مليون نسمة (مصلحة الإحصاءات العامة والمعلومات، النتائج الأولية لتعداد السكان والمسكن لعام ١٤٣١هـ)، وتتنوع منطقة الدراسة في نوعية الأراضي مابين أراضي صخرية ورمليّة، وتنوع استخدام الأرض فيما بين السكاني الأكثر سيادة والصناعي في بعض القطاعات، والمنترهات والترفيهي، ولعل هذا التنوع في طبيعة السطح والاستخدامات له انعكاس كبير على تكون الجزر الحرارية وامتدادها. شكل رقم (٥)

وتحولت الرياض في نصف قرن من الزمن من بلدة صغيرة تحيطها الأسوار إلى مدينة عصرية حضرية تبلغ مساحة النطاق العمراني الثاني (١٧٥٦ كم<sup>٢</sup>) وهو ما يمثل نحو ٣٢,٥ % من إجمالي مساحة حدود حماية التنمية (٥٤٠٠ كم<sup>٢</sup>)، وتتكون منطقة الدراسة من ١٦ بلدية حيث اشتملت منطقة الدراسة على بلديات كاملة هي العليا و الملز والعريحاء والمعذر والبطحاء و الشميسي وأجزاء من البلديات وهي النسيم والسلي والروضة و الشمال والشفاء ونمار و عرقة والعزيزية والحائر و الدرعية، و يبلغ عدد الأحياء بمنطقة الدراسة ١٥٤ أحياء سكنياً تمثل حوالي ٧٣,٦ % من إجمالي عدد أحياء حدود التنمية لمدينة الرياض ( الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، ١٤٢٨هـ) (المطيري، ١٤٣١ هـ، ص ٢-٤).



المصدر: أبعاد البحارة بالإحصاء على بيانات أمثلة مدينة الرياض ١٤٢٠هـ - - شكل رقم (٥): الموقع الفلكي والحضري لمنطقة الدراسة

## ٧. التوزيع الجغرافي لدرجة الحرارة في مدينة الرياض شهرياً وفصلياً:

تمثل درجة الحرارة انعكاساً مباشراً لكمية الأشعة الشمسية التي يستقبلها سطح الأرض، وتستقبل مدينة الرياض كمية كبيرة من الأشعة الشمسية بمتوسط يصل إلى نحو ٤٠٠ سعر حراري/سم<sup>٢</sup>/يوم مما يؤدي إلى رفع درجة الحرارة. ويرجع ارتفاع درجة الحرارة في مدينة الرياض إلى موقعها الفلكي قريباً من مدار السرطان، وموقعها الداخلي بعيداً عن المؤثرات المائية، وخلو سمائها من السحب معظم أيام السنة إضافة إلى قلة الغطاء النباتي (المطيري، ٢٠٠٦م، ص ٣٤).

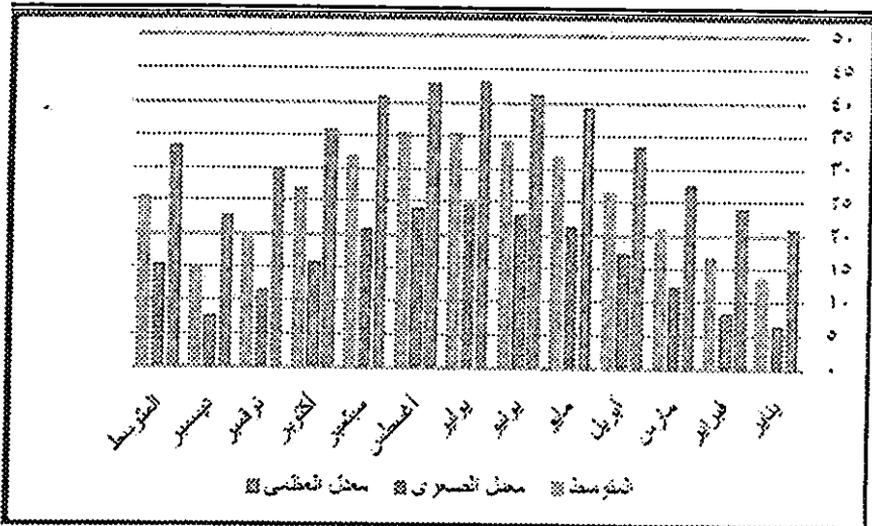
وتتفاوت درجة الحرارة في مدينة الرياض من شهر لآخر، ويمثل شهر يوليو أعلى الشهور حرارة ويبلغ معدل الحرارة (٣٥,٦م) ويبلغ معدل العظمى (٤٣,٣م) والصغرى (٢٤,٩م)، في حين يسجل شهر يناير أقل الشهور حرارة، ويبلغ معدل درجة الحرارة (١٣,٨م) ويبلغ معدل العظمى (٢١,٢م) وتنخفض الصغرى إلى (٦,٤م)، ومع بداية شهر مارس تأخذ معدلات الحرارة بالارتفاع التدريجي، ويبلغ معدل الحرارة في هذا الشهر (٢١م) ومعدل العظمى (٢٧,٧م) ومعدل الصغرى (١٢,٤م)، وفي شهر أكتوبر تبدأ معدلات الحرارة بالانخفاض، ويبلغ معدل درجة الحرارة في هذا الشهر (٢٧م) ومعدل العظمى (٣٦,١م) ومعدل الصغرى (١٥,٩م) جدول (٣) وشكل (٦)

جدول رقم (٣): المعدلات الشهرية للحرارة العظمى والصغرى والمتوسط

في مدينة الرياض للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٣م (م)

الشهر	معدل العظمى	معدل الصغرى	المتوسط
يناير	٢١,٢	٦,٤	١٣,٨
فبراير	٢٤,١	٨,٢	١٦,٨
مارس	٢٧,٧	١٢,٤	٢١,١
أبريل	٣٣,٤	١٧,٢	٢٦,٦
مايو	٣٩,٤	٢١,٤	٣١,٩
يونيو	٤١,٣	٢٣,١	٣٤,٣
يوليو	٤٣,٣	٢٤,٩	٣٥,٥
أغسطس	٤٣,١	٢٤,١	٣٥,٥
سبتمبر	٤١	٢٠,٩	٣٢
أكتوبر	٣٦,١	١٥,٩	٢٧
نوفمبر	٢٩,٩	١١,٦	٢٠
ديسمبر	٢٢,٨	٧,٨	١٥,١

المصدر من عمل الباحثة اعتماداً على البيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (٢٠٠٠-٢٠١٣م).



المصدر من عمل الباحثة اعتمادا على البيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (٢٠٠٠-٢٠١٣م).

شكل رقم (٦): المعدلات الشهرية للحرارة العظمى والصغرى والوسطى في مدينة الرياض للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٣م (م)

ويتضح تفاوت معدلات درجات الحرارة الفصلية بمدينة الرياض من فصل لآخر. ويعتبر فصل الصيف (يونيو- يوليو- أغسطس) أعلى الفصول حرارة، و يبلغ معدل الحرارة (٣٥م) والعظمى (٤٢,٥م) والصغرى (٢٤م) نتيجة تعامد أشعة الشمس على مدار السرطان (٢٣,٥ شمالاً)، وخطو السماء من السحب، يليه فصل الخريف (سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر) ويصل معدل الحرارة (٢٦م) والعظمى (٣٥,٣م)، والصغرى (١٦,١م).

ويسجل أقل معدل فصلي لدرجة الحرارة في فصل الشتاء (ديسمبر - يناير - فبراير)، و يبلغ معدل درجة الحرارة (١٥م)، والعظمى (٢٢,٧م)، والصغرى (٧,٤م) نتيجة لتعامد الشمس على مدار الجدي (٢٣,٥ جنوباً) مما يجعل الأشعة الشمسية تسقط مائلة على مدينة الرياض، كما تتعرض المنطقة لكتلة ضخمة من الهواء السيبيري البارد والجاف الذي يغطي منطقة شبه الجزيرة العربية. (الأحيدب، ٥١٤٢٤، ص ٥٥).

ومع بداية فصل الربيع (مارس- أبريل- مايو) تأخذ المعدلات الحرارية بالارتفاع، و يبلغ المعدل العام (٢٦م) والعظمى (٣٣,٥م)، والصغرى (١٧م)، وأهم ما يميز حرارة الربيع

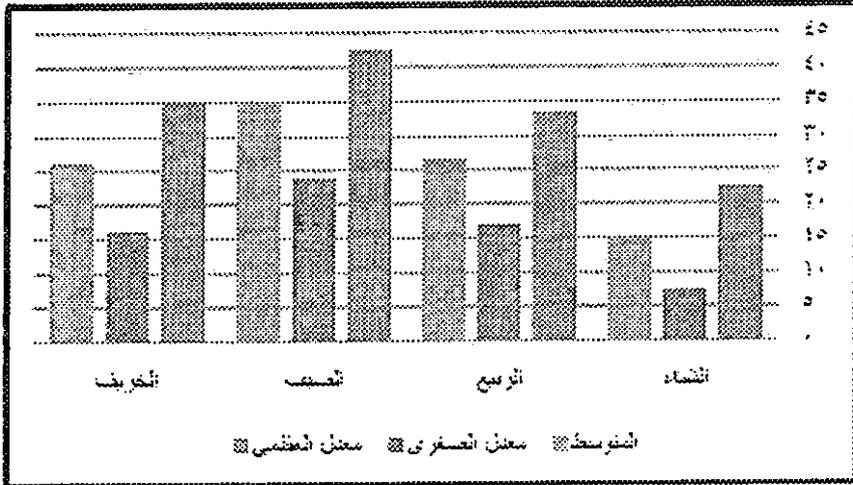
اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة: مدينة الرياض

الارتفاع والتغير المفاجئ، وذلك لتعرض المنطقة لموجات شديدة الحرارة عندما تهب السموم الجنوبية الغربية جدول (٤) وشكل (٧).

جدول رقم (٤): المعدل الفصلي للحرارة العظمى والصغرى والمتوسط (م) في مدينة الرياض للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٣م

الفصل	معدل العظمى	معدل الصغرى	المتوسط
الشتاء	٢٢,٧	٧,٤	١٥,٢
الربيع	٣٣,٥	١٧	٢٦,٥
الصيف	٤٢,٥	٢٤	٣٥,١
الخريف	٣٥,٣	١٦,١	٢٦,٣

المصدر من عمل الباحثة اعتماداً على البيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (٢٠٠٠-٢٠١٣م).



المصدر من عمل الباحثة اعتماداً على البيانات المناخية الصادرة من الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (٢٠٠٠-٢٠١٣م).

شكل رقم (٧): المعدل الفصلي للحرارة العظمى والصغرى والمتوسط (م) في مدينة الرياض للفترة ٢٠٠٠-٢٠١٣م

## ٨. ماهية الجزر الحرارية العوامل المؤثرة فيها:

### ٨-١: الجزر الحرارية ( Urban Heat Island ) :

مصطلح مناخي يطلق على ظاهرة ارتفاع درجة الحرارة في المدن بشكل ملحوظ مقارنة بالمناطق المحيطة بها، ويمثل هذا النطاق قمة حرارية تنخفض درجة الحرارة بالبعد عنه في جميع الاتجاهات (المطيري، ١٤٣١ هـ، ص ١٧). وهي من الظواهر الشائعة بالمناطق الحضرية لما تشهده تلك المناطق من تركيز الأنشطة البشرية التي تزيد درجات الحرارة بها، وسبب نشأة الجزر الحرارية بالمناطق الحضرية إلى أنماط استخدام الأرض السائدة بالمناطق الحضرية والتي تتسم بالكثافة البنائية المرتفعة، ووجود مساحات شاسعة من الأسطح المسفلتة والطرق، والمباني الخرسانية التي تتميز بسعة حرارية عالية حيث تقوم بامتصاص الموجات القصيرة من الأشعة الشمسية (الموجات الحرارية) خلال ساعات النهار وهو ما يعمل على رفع درجة حرارة تلك الأسطح (2007:233, et.al, k, jusuf).

### ٨-٢: العوامل التي تؤثر في نشأة الجزر الحرارية في المناطق الحضرية:

تتأثر الجزر الحرارية بأنماط استخدامات الأرض السائدة بالمنطقة، وتركيز الأنشطة البشرية فيها، ووجود مساحات شاسعة من الأسطح المسفلتة والطرق، والمباني الخرسانية التي تتميز بسعة حرارية عالية، وللجزر الحرارية تأثير سلبي على نوعية البيئة بالمناطق الحضرية وجودة الحياة بها، كما تسهم في تغيير ظروف المناخ المحلي داخل المدن، كما أنها تؤثر في انتشار ملوثات الهواء والماء، وتغير المناخ، وتدهور الصحة العامة للسكان.

ومن المقترحات لتخفيف حدة ظاهرة الجزر الحرارية داخل المناطق الحضرية زيادة المساحات الخضراء داخل المناطق الحضرية، حيث تشير العديد من الدراسات إلى أن الغطاء النباتي يعمل على التخفيف من ارتفاع درجات الحرارة عن طريق عملية النتج والتبخر، ومساحات الظل التي توفرها الأشجار. وتجدر الإشارة إلى أن بعض التقديرات تشير إلى أن المناطق التي تتمتع بوجود غطاء نباتي من الأشجار تقل درجات الحرارة بها حوالي ٣-٥م مقارنة بتلك المناطق التي تخلو من الأشجار (et.al, k, jusuf, 2007:233).

وتساعد دراسة الجزر الحرارية بشكل عام في تحديد الاختلافات المكانية في درجات الحرارة فوق المناطق الحضرية وبالتالي فهي تساعد في فهم بيئة المناطق الحضرية بشكل أفضل والعمل على تحسين ظروف الحياة داخل المدن الحضرية (2008:2192, et, R, pongracz).

وتساعد دراسة الجزر الحرارية في تحديد نطاقات الراحة الحرارية للإنسان وأثارها الاقتصادية على استهلاك الطاقة. وقد أولت وكالات الفضاء ناسا وغيرها من الوكالات العالمية ومراكز الأبحاث اهتمام خاص بتخصيص برامج بحثية تهتم برصد هذه خسائر الظاهرة وتحديد مداها وتقدير الخسائر الناجمة عنها واقتراح أفضل السبل لمعالجتها (حبيب، ٢٠٠٧، ص ٥).

### ٩. تحديد توزيع الجزر الحرارية في مدينة الرياض

تعد درجة حرارة سطح الأرض من أكثر العناصر المناخية تأثراً بطبيعة وكيميائية الظاهرة التي يتكون منها السطح وذلك من حيث اللون والشكل والنسيج والمركب الكيميائي لها. والمدينة باعتبارها نطاق أرضي لها تركيب حراري يميزها عن المدن الأخرى تفرضه خصائص كل من الموقع والموضع والوظيفة والحجم واستخدام الأرض ومستوى النشاط البشري، فقد أجمعت دراسات المناخ الحضري على أن المدن تشكل جزراً حرارية داخل إقليمها، حيث تتميز المدن بالدفء نسبياً بالمقارنة مع النطاقات المحيطة بها وتشكل ما يعرف بالجزيرة الحرارية (Island Heat).

وأبرزت خرائط الحرارة المتساوية شكل رقم ٨ وشكل رقم ٩ ما يلي:

١. توزيع الجزر الحرارية سبتمبر ٢٠١٣ م:
  - أ. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في شرق منطقة الدراسة ١٧، ٠٩ كم<sup>٢</sup>، ونسبة بلغت ٠، ٩٧ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٣، ٥ إلى ٣٨ بمدى حراري بلغ ٥.
  - ب. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة ٨٠، ٦٠ كم<sup>٢</sup>، ونسبة بلغت ٤، ٥٨ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتتميز بوجود فمتين حراريتين. وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٣٩، ٥ بمدى حراري بلغ ٥.
  - ت. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة ٢٩، ٢٢ كم<sup>٢</sup>، ونسبة بلغت ١، ٦ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨ بمدى حراري بلغ ٣.
٢. توزيع الجزر الحرارية يونيو ٢٠١٤ م:
  - أ. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في وسط منطقة الدراسة ٢٥، ٢٩ كم<sup>٢</sup>، ونسبة بلغت ١، ٤٣ % من إجمالي مساحة منطقة

الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥، ٥ إلى ٣٧، ٥ بمدى حراري بلغ ٢ .

ب. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة ٢٢، ٨٣ كم<sup>٢</sup>، وتتميز هذه الجزيرة الحرارية بوجود قمتين حراريتين وبنسبة بلغت ١، ٢٩ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٩ بمدى حراري بلغ ٥ .

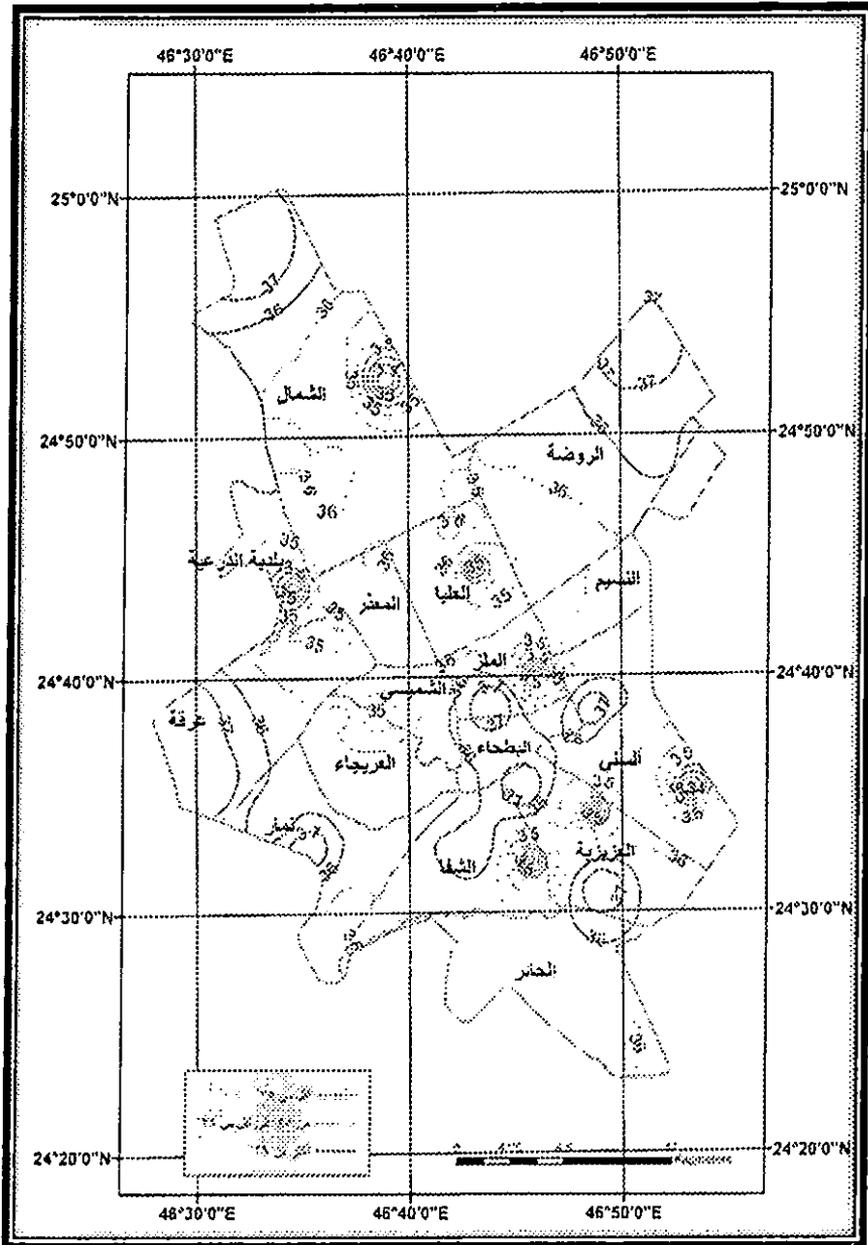
ت. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة ٩٣، ٣٩ كم<sup>٢</sup>، وتتميز هذه الجزيرة الحرارية بوجود قمتين حراريتين وبنسبة بلغت ٥، ٣١ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨، ٥ بمدى حراري بلغ ٥ .

ث. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الرابعة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة ٥، ٧٣ كم<sup>٢</sup>، وبنسبة بلغت ٠، ٣٢ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٦، ٥ إلى ٣٩ بمدى حراري بلغ ٥ .

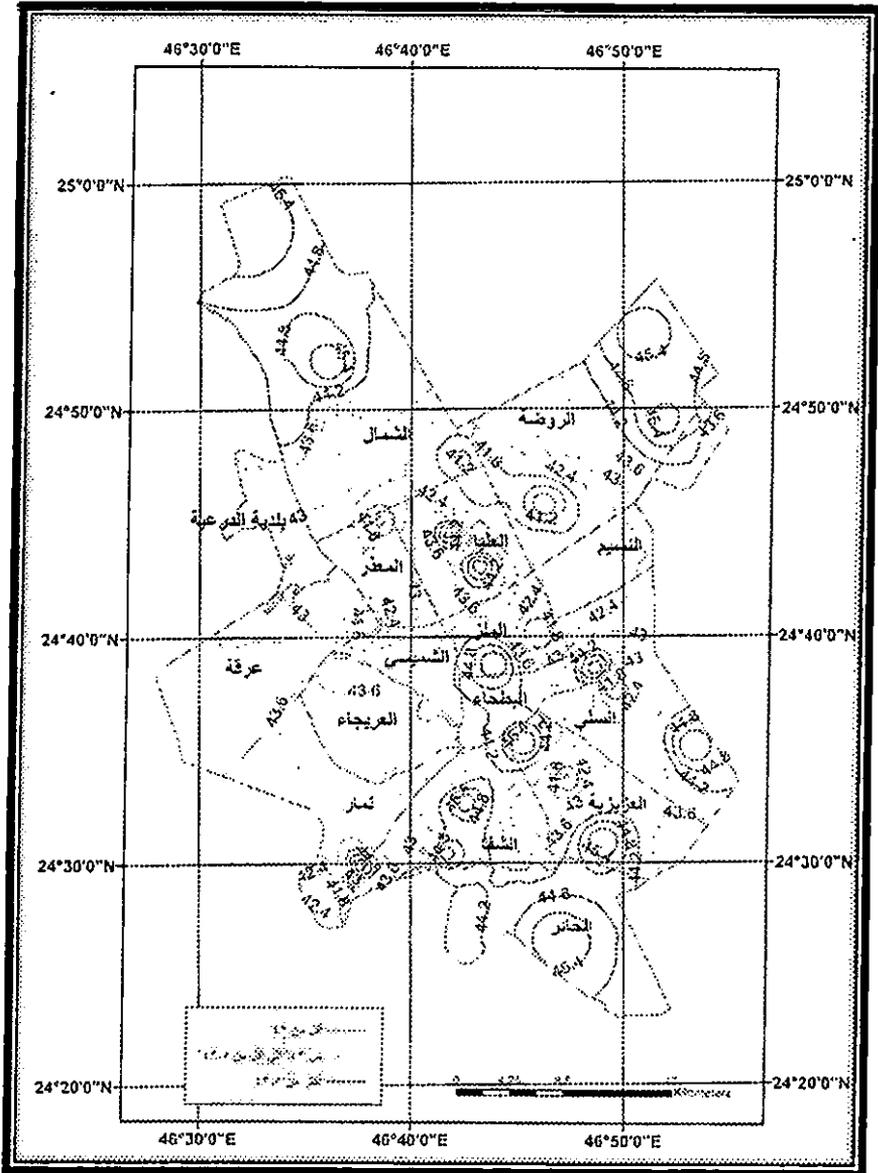
ج. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية الخامسة والتي تقع في وسط منطقة الدراسة ٤٦، ٩١ كم<sup>٢</sup>، وبنسبة بلغت ٢، ٦٦ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتتميز هذه الجزيرة الحرارية بوجود قمتين حراريتين وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٤١ بمدى حراري بلغ ٦، ٥ .

ح. بلغت مساحة الجزيرة الحرارية السادسة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة ١٣٤، ٣ كم<sup>٢</sup>، وبنسبة بلغت ٧، ٦٤ % من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، وتتميز هذه الجزيرة الحرارية بوجود أربعة قمم حرارية وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٨، ٥ بمدى حراري بلغ ٣، ٥ .

اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة: مدينة الرياض



المصدر (إعداد الباحثة بالاعتماد على مرئية ٢٠١٣م  
شكل رقم ٨: درجات حرارة سطح الأرض بمدينة الرياض خلال شهر سبتمبر ٢٠١٣م



المصدر إعداد الباحثة بالاعتماد على مرئية ٢٠١٤م

شكل رقم ٩: درجات حرارة سطح الأرض بمدينة الرياض خلال شهر سبتمبر ٢٠١٣م

## النتائج:

من دراسة اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة في مدينة الرياض خرجت الدراسة بعدد من النتائج منها:

- تساهم دراسة الجزر الحرارية واختلافاتها دورياً في اكتشاف الاختلال البيئي.
- أن التخطيط العمراني الأمثل يخفض درجات الحرارة في المدن الصحراوية صيفاً، والدفء شتاءً.
- تؤثر الجزر الحرارية بشكل عامودي في الطبقات الرأسية للغلاف الغازي.
- تلعب الأسطح الإسفلتية وتركز العمران في مدينة الرياض دوراً كبيراً في تشكيل وتوزيع الجزر الحرارية.
- تتنوع أنماط الجزر الحرارية في مدينة الرياض، وتختلف مساحاتها بسبب اختلاف نمط استخدام الأرض.
- تظهر ثلاث جزر حرارية في مدينة الرياض في شهر سبتمبر ٢٠١٣ م هي:

- الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٣، ٥ إلى ٣٨ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٣٩، ٥ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨ م بمدى حراري بلغ ٣ م.
- تظهر ست جزر حرارية في مدينة الرياض في شهر يونيو ٢٠١٤ م هي:
- الجزيرة الحرارية الأولى والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥، ٥ إلى ٣٧، ٥ م بمدى حراري بلغ ٢ م.
- الجزيرة الحرارية الثانية والتي تقع في وسط منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٩ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الثالثة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٥ إلى ٣٨، ٥ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الرابعة والتي تقع في شرق منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٦، ٥ إلى ٣٩ م بمدى حراري بلغ ٥ م.
- الجزيرة الحرارية الخامسة والتي تقع في وسط منطقة الدراسة وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤، ٥ إلى ٤١ م بمدى حراري بلغ ٦، ٥ م.

- الجزيرة الحرارية السادسة والتي تقع في جنوب منطقة الدراسة، وبلغت درجة الحرارة فيها من ٣٤ إلى ٣٨، ٥ م بمدى حراري بلغ ٣، ٥ م.
- إن أنماط الجزر الحرارية التي تتكون على وسط في مدينة الرياض تختلف عن أنماط الجزر التي تتكون في شمال وشرق وغرب مدينة الرياض.

### التوصيات:

- من خلال دراسة اشتقاق الجزر الحرارية من المرئيات الفضائية (LandSat-8) دراسة حالة في مدينة الرياض توصي الدراسة بالاتي:
- ١- زيادة الاهتمام بدراسة المناخ التطبيقي ومجالاته المختلفة، والجزر الحرارية ما هي ألا مناخ أصغري صنعة الإنسان بسوء استخدامه لموارد البيئة.
  - ٢- المساهمة الفعالة في التربية البيئية وتخطيط المدن وترشيد استخدام موارد البيئة بشكل مثالي.
  - ٣- إنشاء الحدائق وزيادة المساحات الخضراء لها دور في تعديل خصائص المناخ وخفض درجات الحرارة.
  - ٤- إجراء الدراسات التي تكشف التغيرات المناخية، ورصد الجزر الحرارية وفهمها بواسطة الأقمار الصناعية.

## المراجع

### المراجع العربية:

١. الاحيدب، إبراهيم سليمان، (٥١٤٢٤)، المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخية، الرياض.
٢. المطيري، مناور خلف، (٥١٤٣١)، التحليل المكاني للجزر الحرارية في مدينة الرياض خلال الفترة بين عامي ١٩٩٥-٢٠٠٠، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود، الرياض.
٣. المطيري، مطيرة خويتم، (١٤٢٠هـ)، أثر المناخ على العمران في المملكة العربية السعودية- دراسة تطبيقية على مدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة الأميرة نورة.
٤. المقرن، خالد، (٢٠٠٦) ظاهرة الجزر الحرارية في المدن الصحراوية : حالة دراسية / مدينة الرياض، قسم
٥. حبيب، بدرية بنت محمد عمر، (٢٠٠٦)، التوزيع المكاني لدرجات الحرارة في مدينة جدة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، الندوة التاسعة لأقسام الجغرافيا بجامعة المملكة العربية السعودية ( الجغرافيا والتقنيات الحديثة) الرياض، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود.
٦. حبيب، بدرية بنت محمد عمر، (٢٠٠٧)، الجزيرة الحرارية لمدينة الدمام دراسة باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، تحت النشر.
٧. شرف، محمد إبراهيم محمد، (١٩٩٦)، الحرارة في مدينة الإسكندرية، دراسة في المناخ الحضري، إصدارات مجلة كلية الآداب، المجلد الرابع والأربعين.
٨. شرف، محمد إبراهيم محمد، (٢٠٠٨)، جغرافية المناخ التطبيقي، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
٩. شرف، محمد إبراهيم محمد، (٢٠٠٧)،، نظم المعلومات الجغرافية- أسس وتدريبات، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
١٠. محمد، (٢٠٠٧)، التحليل المكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.
١١. سامح عبد الوهاب، محمود عادل، (٢٠٠٩)، مصداقية استخدام المرئيات الفضائية في بناء نماذج كارتوجرافية للجزر الحرارية بالمناطق الحضرية دراسة حالة القاهرة الكبرى، مجلة قسم الجغرافيا، جامعة الكويت.

١٢. هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (٥١٤٣٣)، المملكة العربية السعودية: حقائق وأرقام، جدة.

١٣. الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، المركز الوطني للأرصاد والبيئة بيانات مناخية للفترة (٢٠٠٠-٢٠١٣م).

١٤. وزارة التخطيط، ١٤٢٥هـ، النتائج الأولية للتعداد العام للسكان والمساكن، مصلحة الإحصاءات العامة، الرياض.

١٥. الهيئة العليا لتطوير مدينة الرياض، (١٤٢٤هـ). خرائط الرياض، المخطط الاستراتيجي الشامل.

### المراجع الأجنبية:

16. - Suzanne ، O.B.; Joseph ، O ،( 2000) Hot times in the city; urban heat island exercise for students studying climate change.
17. Swaid ،H. ،( 1992) ،Intelligent Urban Forms(IUF) ،A New Climate-Concerned ،Urban Planning Strategy ،Theoretical and Applied Climatology ،46 ،pp.170-191.
18. - Terjung ،W ،H ،and Rourky ،p ،A ،(1981) ، Energy input and resultant surface temperatures for individual urban interfaces. Archiv. Met. Geophys. Biokl. B ،290
19. - Bornstein Robert D. ،( 1968) ،Observations of the Urban Heat Island Effect in New York City. Journal of Applied Meteorology: Vol. 7 ، No. 4 ، pp. 575;582.
20. - Hafner ، J. & Kidder ، S. Q. ،(1999) ، Urban Heat Island Modeling in Conjunction with Satellite-Derived Surface/Soil Parameters. Journal of Applied Meteorology: Vol. 38 ، No. 4 ، pp. 448;465.
21. - Rafiq Hamdi ، (2010) ، Estimating Urban Heat Island Effects on the Temperature Series of Uccle (Brussels ، Belgium) Using Remote Sensing Data and a Land Surface Scheme. Royal Meteorological Institute ، Belgium ، Journal Remote Sens ، 2773-2784; doi:10.3390/rs2122773.
22. - Robin ، A ، Umesh ، S ،and Arun ،T ( 2014) ، Remote sensing Based Assessment of Urban Heat Island Phenomenon in Nagpur Metropolitan Area. International Journal of

Information & Computation Technology. ISSN 0974-2239  
Volume 4 , Number 11 , pp. 1069-1074.

23. -Landsat-8. , (2013): WRS Path 166 , WRS Row 43 , Data Type Level 1 , Sensor Identifier OLI\_TIRS ,2013/09/14.
24. -Landsat-8. , (2013): WRS Path 165 , WRS Row 43 , Data Type Level 1 , Sensor Identifier OLI\_TIRS ,2013/09/23.
25. -Landsat-8. , (2014): WRS Path 165 , WRS Row 43 , Data Type Level 1 , Sensor Identifier OLI\_TIRS ,2014/06/22.
26. -Landsat-8. , (2014): WRS Path 166 , WRS Row 43 , Data Type Level 1 , Sensor Identifier OLI\_TIRS ,2014/06/13