الخصائص المناخية وتأثيرها على التنمية السياحية المستدامة بمنطقة مرسى مطروح

حمدي نبيه عيد محمد (*)

تمهيد

تعد الظروف المناخية من أهم عناصر البيئة الحيوية المؤثرة في عملية التنمية المستدامة ؛ حيث تؤثر بشكل مباشر في توزيع كافة الأنشطة البشرية القائمة وإمكانية الاستفادة منها في عمليات التخطيط المستقبلي المستدام بها لكون هذه العناصر لا تنضب ولا تُستهلك ودائمة دوام الحياة البشرية من ناحية ولا تؤثر سلباً على البيئة الطبيعية من ناحية أخرى ، و يعد مناخ أي منطقة محصلة لمجموعة من العناصر المناخية تتمثل في الحرارة والضغط الجوي والرطوبة النسبية والرياح والأمطار وغيرها من مظاهر التكاثف .

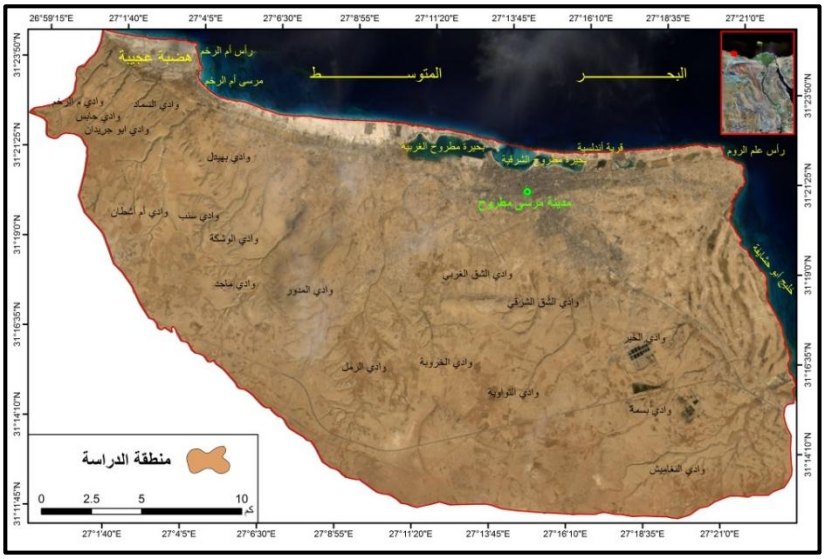
أولاً : موقع وحدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة على الساحل الشمالي الغربي لجمهورية مصر العربية فيما بين الإسكندرية والسلوم وهي بذلك تبعد عن مدينة الإسكندرية بحوالي ٢٩٨ كم ، وعن مدينة القاهرة بنحو ٥٢٤ كم ، و من الحدود الليبية بحوالي ٢١٧ كم على الطريق الساحلي الدولي .، يحدها شمالاً البحر المتوسط ، وتطل عليه بواجهة ساحلية يقدر طولها بحوالي ٤٠ كم فيما بين رأس علم الروم والحافة الشمالية الغربية لهضبة عجيبة إلى الغرب من رأس أم الرخم (شكل ١_١) ، كما تطل ناحية الشرق على خليجي علم الروم وأبو حشايفة بواجهة بحرية يصل طولها إلى ١٤.٨٥ كم ، تبدأ من رأس علم الروم شمالاً وتنتهي عند قرية ميامي السياحية عند مصب وادي النغاميش ، وتحد من ناحية الجنوب

(*) مدرس مساعد بقسم الجغرافيا بآداب سوهاج .
هذا البحث جزء من رسالة الدكتوراه الخاصة بالباحث بعنوان :" المحددات الجيومورفولوجية وتأثيرها على التنمية المستدامة بمنطقة مرسى مطروح _دراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد " تحت إشراف أ.د. كريم مصلح صالح _ كلية الآداب جامعة سوهاج و أ.د. عبد الله علام عبده علام - كلية الآداب - جامعة كفر الشيخ .

بخط تقسيم مياه مجموعة الأودية الجافة التي تقطع سطح الهضبة الميوسينية عند ارتفاع ١٥٠ متراً ، ومن الشرق تحد بخط تقسيم مياه وادي أم الرخم .

وتمتد المنطقة فلكياً بين دائرتي عرض ٠٠ " ١٣ ' ٣١ ° _ ٣٠ " ٢٤ ' ٣١ ° شمالاً ، وبين خطي طول ٤٠ " ٥٩ ' ٢٦ ° _ ٣٠" ٢٢ ' ٢٧° شرقاً ، وبذلك تشغل مساحة قدرها ٥٧٢.٦٩ كم٢، ويبلغ أقصى امتداد لها من الشمال إلى الجنوب ٢٤.٥ كم، ويبلغ أقصى امتداد لها من الشرق إلى الغرب ٣٨.٥ كم، كما يبلغ محيطها ١١٤.٨٤ كم.



المصدر: Landsat 8 from USGS

شكل (١_١) حدود وموقع منطقة الدراسة

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى إلقاء الضوء على الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة ، وإمكانية استغلالها في عمليات التنمية المستدامة من خلال معرفة تأثير عناصر المناخ في موسمية وحركة السياحة ، والتعرف على أنسب فترات السنة التي يمكن عمل رواج سياحي لها بشتى الطرق المختلفة .

ثالثاً : مناهج الدراسة وأساليبها .

أ) **المناهـــــج** : تم دراسة المنطقة باتباع عدد من المناهج والأساليب ، لتحقيق أهداف الدراسة وتتمثل هذه المناهج فيما يلي :-

١- **المنهج الإقليمي** :استفاد منه الباحث في دراسة الإطار الإقليمي وتحليل التوزيع الجغرافي للمقومات البيئية والظروف البشرية والخدمية بالمنطقة .

٢- **المنهج التاريخي** : استفاد منه الباحث في دراسة رصد التسلسل الزمني لدرجات الحرارة ، وتتبع التغيرات الطارئة على عناصر المناخ المختلفة ومدى تأثيرها في الأنشطة الاقتصادية المختلفة التي تعد حجر الأساس الذي ترتكز عليه عمليات التنمية المستدامة بالمنطقة .

٣- **المنهج السلوكي** : استفاد منه الباحث في دراسة السلوك المكاني البشري Human Spatial behavior وذلك من خلال الإدراك المتباين للبشر وتأثير ذلك على الترتيب المكاني في المحلات العمرانية بمنطقة الدراسة للوقوف على نمط استخدام الأرض من مكان لآخر ، كما يفيد أيضا في معرفة الصفات والرغبات والاتجاهات السلوكية للنشاط السياحي .

٤- **المنهج الاستقرائي الاستدلالي**: استفاد منه الباحث في تحليل خصائص الرياح ، وإمكانية استغلالها في إنتاج وتوليد الطاقة الكهربائية لدفع عجلة التنمية في شتى المجالات بالمنطقة .

٥- **المنهج الأيكولوجي** : يهتم هذا المنهج بدراسة المنطقة في إطار التفاعلات الطبيعية والبشرية للحفاظ على صحة وسلامة البيئة وصيانة مواردها والحد من الإسراف والتدهور البيئي Environmental Deterioration ، وذلك من خلال تقييم عناصر المناخ المختلفة لإمكانية استغلالها الاستغلال الأمثل في انتاج طاقة نظيفة .

ب) الأساليب

أما عن الأساليب التي استخدمها الباحث فقد اشتملت على ما يلى :.

١. **الأسلوب الكمي (الإحصائي)** : تم الاستفادة منه في تحليل البيانات الإحصائية المتعددة ، ولعل من أهم البرامج التي استعان بها الباحث برنامج (spss.v .16) وبرنامج (Microsoft excel 2010) ، وبرنامج (Matlab .v.20) ، وبرنامج (TRNSYS.V. 16) ، وبرنامج (RET Screen Plus.v.4.1) .

٣. الأسلوب الكارتوجرافى : استعان به الباحث في عملية التمثيل الكارتوجرافي لعمل الخرائط والأشكال البيانية عن طريق استخدام بعض البرامج كبرنامجي (Arc Map 10.2.2) و Microsoft Excel (2010).

تتناول الدراسة تأثير عناصر المناخ على التنمية المستدامة ، وسوف يتم مناقشة هذا الأثر من خلال إلقاء الضوء على تأثير تلك العناصر في الأنشطة الاقتصادية القائمة بمنطقة الدراسة ، والتي تعد بدورها أهم ركائز التنمية المستدامة بها وإمكانية استدامة تلك الأنشطة بناءً على خصائص تلك العناصر و ما تسهم به من مقومات أو معوقات لعمليات التنمية بشتى أنواعها ، وسيتضح ذلك جلياً من خلال العرض الآتي : .

أولاً: الخصائص المناخية .

١) الحرارة.

تعد الحرارة أهم عناصر المناخ تأثيراً في الأنشطة الاقتصادية التي ترتكز عليها عمليات التنمية المستدامة ، ويوضح الجدول (١_١) معدلات درجات الحرارة (° م) بمنطقة الدراسة ، ومن خلال تحليل بياناته تبين أن شهر يناير يعد أقل شهور السنة تسجيلاً لدرجات الحراة يليه شهر إبريل ثم شهر مارس بينما يعد شهر أغسطس أشد شهور السنة حرارة يليه شهر يوليه ثم شهر سبتمبر ،كما أن المدى الحراري الشهري لدرجات الحرارة يتباين من شهر لآخر ؛ حيث بلغ أدناه في شهر يناير وأقصاه في شهر يونيه ، ومن ثم فإن أدنى مدى حراري فصلي يكون في فصل الشتاء وأقصى مدى حراري يكون في فصل الصيف ، وتنخفض درجات الحرارة في الأشهر الأولى من السنة ثم تزداد تدريجياً إلى أن تصل اقصاها في شهور الصيف ثم تعاود الهبوط تدريجياً مرة أخرى إلى أن تصل لأدنى حد لها في شهر يناير ، وتمثل الفترة من يونيه إلى أكتوبر القمة الحرارية بمنطقة الدراسة على مدار فترة المقارنة كما يوضحه الشكل (١_٢) .

ومن خلال دراسة السجل الحراري لمنطقة الدراسة تبين أن المنطقة لا تعاني من الشذوذ الحراري ؛ حيث بلغ المدى الحراري خلال فترة المقارنة (٥.١°م) فقط ، كما اتضح وجود تذبذب حراري طفيف بلغت قيمته (١.١°م) إلا أن المتوسط السنوي لدرجات الحرارة خلال عام ٢٠١٠م زاد عن نظيره في

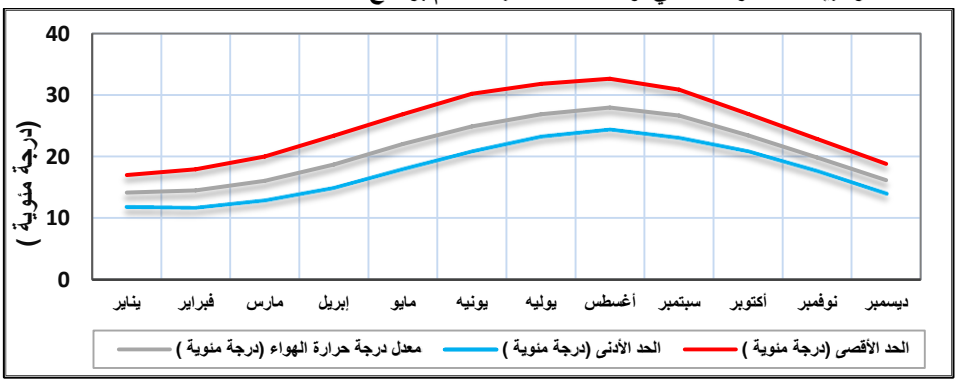
الأعوام الأخرى بنحو درجة ونصف تقريباً ، و قد بلغ معدل الزيادة في درجات الحرارة بالمنطقة (٠.٠٢٢°م /سنة) وهو ما يوازي معدل زيادة نسبي يقدر بـ ٠.١١٪ سنوياً ، ويعد هذا مؤشراً إيجابياً لاستدامة السياحة بكافة أنشطتها بمنطقة الدراسة .

جدول (١_١)

معدلات درجات الحرارة (° م) بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١/٦/٢٠١٠م - ١/٦/٢٠١٦م)

الحرارة / الشهور	درجة الحرارة (°م)	الحد الأدنى (°م)	الحد الأقصى (°م)	المدى الحراري (°م)
ديسمبر	١٦.١٥	١٤.٠١	١٨.٨١	٤.٨
يناير	١٤.١٥	١١.٩	١٧	٥.١
فبراير	١٤.٤٨	١١.٧٦	١٧.٩٣	٦.١٧
الشتاء	١٤.٩٢	١٢.٥٥	١٧.٩١	٥.٣٦
مارس	١٦.٠٥	١٢.٩٥	٢٠.٠٣	٧.٠٨
إبريل	١٨.٧٣	١٤.٩٧	٢٣.٤	٨.٤٣
مايو	٢٢.٠٢	١٨	٢٦.٨٨	٨.٨٨
الربيع	١٨.٩٣	١٥.٣٠	٢٣.٤٣	٨.١٣
يونيه	٢٤.٩٢	٢٠.٨٤	٣٠.٢٣	٩.٣٩
يوليه	٢٦.٩	٢٣.٢٥	٣١.٨٢	٨.٥٧
أغسطس	٢٧.٩٦	٢٤.٣٧	٣٢.٦٤	٨.٢٧
الصيف	٢٦.٥٩	٢٢.٨٢	٣١.٥٦	٨.٧٤
سبتمبر	٢٦.٦٧	٢٣.٠٤	٣٠.٩	٧.٨٦
أكتوبر	٢٣.٤٧	٢٠.٨٤	٢٦.٩٣	٦.٠٩
نوفمبر	١٩.٨٥	١٧.٦٨	٢٢.٨٦	٥.١٨
الخريف	٢٣.٣٣	٢٠.٥٢	٢٦.٨٩	٦.٣٧
المعدل السنوي	٢٠.٩٥	١٧.٨٠	٢٤.٩٥	٧.١٥

المصدر: بيانات القمر الصناعي لوكالة NASA باستخدام برنامج RET Screen Plus.v.4.1 .



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (١_١).

شكل (١_٢) معدلات درجات الحرارة خلال الفترة (١ /٦/ ٢٠١٠ - ١/ ٦ / ٢٠١٦م)

٣) الرطوبة النسبية Relative Humidity

تتفاوت معدلات الرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة خلال النهار تبعاً لعدة عوامل أهمها درجة الحرارة والرياح والموقع بالنسبة للبحر المتوسط ، وتبلغ نهايتها العظمى في الصباح الباكر ، ثم تتناقص تدريجيًا حتى تبلغ نهايتها الصغرى بين الساعة الثانية عشرة ظهرًا والساعة الثانية بعد الظهر وذلك لارتفاع درجات الحرارة خاصة في فصل الصيف وذلك بسبب التيارات الصاعدة التي تتجه نحو الطبقات العليا والتي تتميز بهوائها الجاف ، ثم تعاود الارتفاع مرة أخرى مع قدوم الليل (فهمي هلالي أبو العطا، ١٩٨٨، ص ١٩٢) ، كما تتباين معدلات الرطوبة النسبية بها من فصل لآخر ومن شهر لآخر كما يوضح ذلك جدول (١_٢) .

جدول (١_٢) معدلات الرطوبة النسبية خلال الفترة (١/٦/٢٠١٠م _ ١ /٦/ ٢٠١٦م)

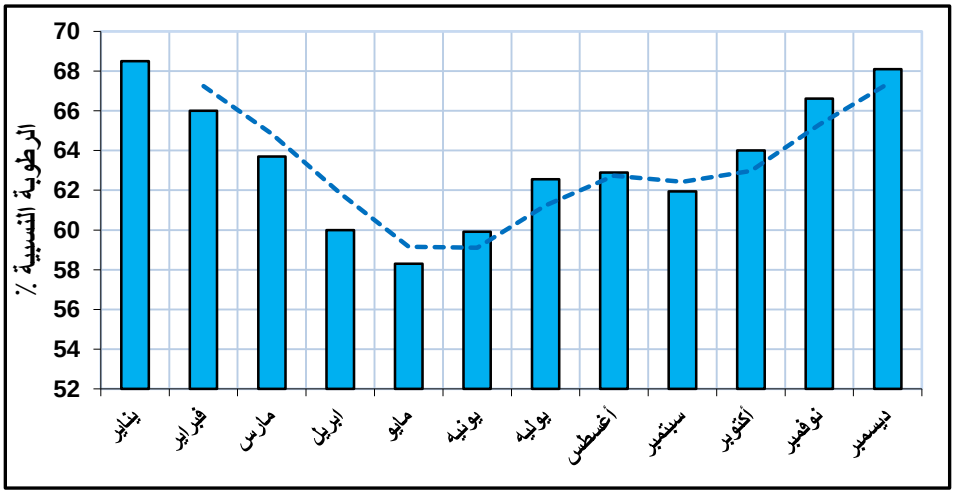
الشهور	ديسمبر	يناير	فبراير	الشتاء	مارس	إبريل	مايو	الربيع	يونيه	يوليه	أغسطس	الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الخريف	السنوي
معدل الرطوبة النسبية (٪)	٦٨.١	٦٨.٥	٦٦	٦٧.٦	٦٣.٧	٦٠	٥٨.٣	٦٠.٧	٥٩.٩	٦٢.٥	٦٢.٩	٦١.٨	٦١.٩	٦٤	٦٦.٧	٦٤.٢	٦٣.٥

المصدر : بيانات القمر الصناعي التابع لوكالة NASA وبرنامج RET Screen Plus.v.4.1 .

وبتحليل بيانات الجدول السابق يتضح أن الرطوبة النسبية بلغت ذروتها في فصل الشتاء (٦٧.٥١ ٪) سيما في منتصفه ؛ حيث سجلت أعلى معدلات لها في شهور يناير وديسمبر وفبراير على الترتيب ، ويرجع ذلك إلى انخفاض درجات الحرارة في هذا الشهر عن باقي أشهر السنة ، فبرودة اليابس والهواء الملامس وما فوقه يجعل قدرة الهواء على حمل بخار الماء بالإضافة إلى تأثر المنطقة بالهواء الرطب المصاحب لمنخفضات البحر المتوسط خلال هذا الشهر ، أما عن فصل الخريف فيحتل المرتبة الثانية بين فصول السنة من حيث ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية (٦٤.١٨٪) بعد الشتاء مباشرة ويرجع ذلك إلى الارتفاع النسبي في درجات الحرارة التي تؤدي بدورها إلى نشاط عملية التبخر من مياه البحر المتوسط ، وتعمل الرياح القادمة من البحر على حمل نسبة كبيرة من الأبخرة إلى المنطقة يضاف إلى ذلك نشاط نسيم البحر في لأن البحر يكون أبرد

من اليابس فتحدث الانقلابات الحرارية ، ويضعف هذا من قدرة الهواء الرطب المتصاعد ، وبالتالي ينحصر أغلب بخار الماء في الطبقة السفلى للغلاف الجوي ؛ حيث يكاد يكون مشبعاً بالرطوبة ، ولا تمتد هذه الظروف نحو الداخل إلا لمسافة تتراوح بين ٢٠ _ ٣٠ كم تقريباً (كامل حنا سليمان ، ١٩٧٨. ص ٣٢) ، أما فصل الصيف فيتميز هو الآخر بارتفاع معدلات الرطوبة النسبية ، ويرجع ذلك إلى الأسباب التي سبق ذكرها في فصل الخريف ، كما يعد فصل الربيع أقل فصول السنة في درجة الرطوبة النسبية(٦٠.٦٥ ٪) إلا أن شهر مايو يعد أقل شهوره تسجيلاً للرطوبة النسبية ، يليه شهر إبريل ، ويرجع ذلك إلى الارتفاع النسبي في درجات الحرارة الأمر الذي يعمل على زيادة قدرة الهواء على حمل بخار الماء ، وكذلك هبوب رياح الخماسين الجافة المترية (الأذيب) والتي تنتج عن المنخفضات المتولدة في الصحراء الغربية بالإضافة إلى صفاء السماء وقلة الضباب بمنطقة الدراسة.

وإذا ما تتبعنا التوزيع العام لمعدلات الرطوبة النسبية على مدار أشهر العام نجد أنها تصل إلى أقصى حد لها أثناء شهر يناير (٦٨.٤٧٪) ثم تنحدر تدريجياً ابتداءً من شهر فبراير حتى تصل أدنى حد لها في شهر مايو (٥٨.٣٢ ٪) ثم تبدأ في التزايد التدريجي خلال الفترة ما بين شهري يونيه وأغسطس ثم تعاود الانخفاض أثناء شهر سبتمبر (٦١.٩٤ ٪) ثم ترتفع تدريجياً إلى أن تسجل أعلى معدلات لها في شهر يناير ثم شهر ديسمبر (٦٨.٠٦٪) كما يوضحه شكل (١_٣) .



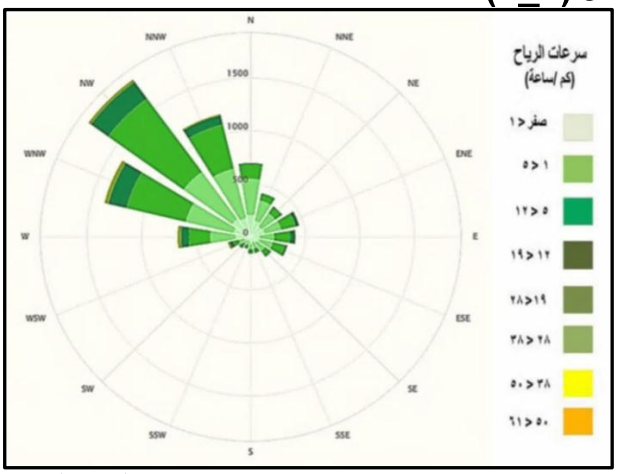
المصدر : بيانات جدول (١-٢) باستخدام برنامج Excel 2016

شكل (١_٣) معدلات الرطوبة النسبية بالمنطقة خلال الفترة (٢٠١٠/٦/١م _ ٢٠١٦/٦/١م)

٣) الرياح

أ) اتجاهات الرياح

لقد اتضح من خلال دراسة اتجاهات الرياح بمطقة الدراسة أنها تتباين تبايناً شديداً من شهر لآخر، كما أن اتجاهي شمال الشمال الغربي وجنوب الجنوب الغربي هما الاتجاهين السائدين على مدار شهور السنة ؛ حيث يسود اتجاه جنوب الجنوب الغربي في شهر نوفمبر و شهور الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير) ، أما عن اتجاه شمال الشمال الغربي فيشكل الاتجاه السائد باقي أشهر العام وقد شكل وحده (٢٢٪) من إجمالي نسب اتجاهات الرياح التي تهب على منطقة الدراسة تلاه مباشرة اتجاهي الشمال والغرب ؛ حيث سجل كل منهما (١٢٪) من إجمالي النسب المئوية لاتجاهات الرياح السطحية بمنطقة الدراسة ، كما سجلت الرياح التي تهب من الشرق وشمال الشمال الشرقي أدنى قيمة للرياح التي تهب على المنطقة على مدار العام ؛ حيث شكلت كل منهما (٣٪ فقط) من إجمالي نسب هبوب الرياح ، وتنخفض نسبة سكون الرياح خلال فصل الصيف حيث تصل إلى أدنى حد لها في شهر يوليه حيث بلغت ١.١٪ ؛ ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض الضغط الجوي، بينما تصل هذه النسبة لأقصى حد لها في أواخر فصل الخريف حيث بلغت هذه النسبة ٤.٨٪ في شهر أكتوبر و٣.٨٪ في شهر نوفمبر ويرجع ذلك إلى انخفاض درجة الحرارة وارتفاع الضغط الجوي ، كما تبين من خلال الربط بين سرعات الرياح والجهات التي تهب منها اتضح تباين سرعات الرياح بمنطقة الدراسة حسب اتجاهها إلا أن الرياح الشمالية الغربية تُعد أكثر أنواع الرياح سرعة وتأثيرًا في منطقة الدراسة كما يوضحه شكل (١_٤).



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على البيانات المناخية لوكالة NASA .

شكل (١_٤) فئات سرعات الرياح حسب اتجاهها بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٦م

جدول (١_٣) النسب المئوية لاتجاهات الرياح السطحية بمنطقة الدراسة

الشهور / الاتجاه	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	مجموع (٪)
ش	٧.٧	٨.٤	٩	٩.٧	١١.٩	٩.٩	٩.٩	١٤.١	٢١.٧	٢٠.٢	١٢	٦.٥	١٢
ش.ش.غ	٩.٤	١٣.٢	١٥.١	١٧.٢	٢٣	٣٤	٣٨.٩	٣٩.٥	٢٩.٢	١٩.٨	١٢.٤	٨.٥	٢٢
ش.غ	٦.٩	٨.٨	١١.٣	١٢	١٢.٩	١٨.٤	٢٣.٣	١٦.٦	٨.١	٦.٣	٥.٤	٦.٦	١١
غ	١٥.٥	١٤.٢	١١.٦	٨.٨	٩.٣	١٣.٨	١٧.٦	١٤.٩	٩.٣	٦.٨	٨.٦	١٣.٢	١٢
ج.ج.غ	٢١.٢	١٤.٧	٩.٣	٥.٨	٤.١	٤.٣	٤.٦	٦.١	٧.٥	٩.٨	١٤.٦	٢٢.٣	١٠
ج.غ	١٣.٣	٩	٤.٨	٣.١	١.٧	١.٥	٠.٦	٠.٩	٣.١	٥.٦	١١.٢	١٥.٨	٦
ج	٦.٥	٥.٩	٤.٤	٣.٤	١.٩	١.٣	٠.٣	٠.٣	١.٩	٣.٨	٦.٥	٧.٣	٤
ج.ج.ق	٤.٤	٤.٩	٣.٨	٤.٢	٢.٩	١.٥	٠.٣	٠.٤	١.٧	٣.٣	٤.٦	٥.٢	٣
ج.ق	٤.١	٦	٧.٢	٨.٦	٧.٢	٢.٥	٠.٣	٠.٥	٢.٤	٣.٢	٥.١	٣.٢	٤
ق	٢.٨	٤.٥	٩	١١.٧	٩.٧	٣.٧	٠.٥	٠.٥	٢.٦	٣.١	٤.٢	٢.٣	٥
ش.ش.ق	٢.٣	٢.٨	٥.٢	٦.٣	٤.٧	٢.١	٠.٤	٠.٨	٢.٤	٣.٣	٤.٥	٢.٨	٣
ش.ق	٤	٥.٨	٧	٦.٩	٧.٨	٤.٦	٢.٢	٣.٤	٧.٥	١٠	٧.١	٤.٢	٦
سكون	١.٩	١.٨	٢.٣	٢.٣	٢.٩	٢.٤	١.١	٢	٢.٦	٤.٨	٣.٨	٢.١	٣

المصدر : هيئة الأرصاد الجوية خلال الفترة من عام ١٩٧٩- ٢٠٠٥م ، بيانات غير منشورة.

وتعد الفئة من (٥< ١٢كم /ساعة) هي فئة السرعة السائدة بها وتزداد قوتها بوضوح باتجاه الشماليات فعلى سبيل المثال تبلغ هذه السرعة باتجاه الشمال (٤٩كم / ساعة) ، وباتجاه شمال الشمال الشرقي (٤٧كم/ ساعة) ، كما تعد اتجاهات غرب الشمال الغربي والشمال الغربي والشرق وشرق الجنوب الشرقي أكثر الجهات تمثيلاً لفئة سرعة الرياح ما بين (١٢< ١٩ كم /ساعة) ، كما سجلت أقصى سرعات لاتجاه الرياح بالمنطقة تلك التي تهب من اتجاهات الغرب وغرب الجنوب الغربي ؛ حيث أن نسبة (١_٢٢٪) من جملة الرياح التي تهب من هذين الاتجاهين سجلت سرعات تراوحت بين (٢٨ <٦١ كم /ساعة) .

ومن خلال تحليل وردات الرياح الشهرية بمنطقة الدراسة يتضح أن اتجاهي شمال الشمال الغربي وجنوب الجنوب الغربي الاتجاهين السائدين للرياح بمنطقة الدراسة على مدار العام إلا أن اتجاه شمال الشمال الغربي هو الاتجاه الأكثر سيادة ، وتتراوح نسبة هبوب الرياح منه إلى نسبة هبوبها من اتجاه جنوب الجنوب الغربي بنسبة (٨ : ٥) ، كما تتباين نسب تشتت اتجاهات الرياح بمنطقة الدراسة من شهر لآخر ، وإن كان أكثرها تشتتاً شهور نوفمبر وفبراير ومارس ، ولعل السبب في ذلك كثرة هبوب النوات على منطقة الدراسة خلال هذه الشهور الثلاثة حيث يبلغ عددها تسع نوات بمعدل نوتين لكل من شهري فبراير ونوفمبر وخمس نوات لشهر مارس (Abd El Fatah .O.A ..Op. cit. (2004) p11) ، كما تزداد نسب تشتت الرياح بوضوح على الاتجاهات المختلفة خلال الفترة من فبراير حتى إبريل ومن أكتوبر حتى نوفمبر بينما تميل إلى حالة الثبات النسبي نحو اتجاه شمال الشمال الغربي خلال أشهر الصيف (يونيه – يوليه- أغسطس) ، وتجدر الإشارة إلى أن اتجاه جنوب الجنوب الغربي يعد الاتجاه السائد للرياح خلال الفترة من أواخر فصل الخريف وحتى أواخر فصل الشتاء (من نوفمبر حتى فبراير) وإن كان معدل تشتتها يبدو واضحاً بصورة أكبر خلال شهري نوفمبر وفبراير .

ب) <u>سرعة الرياح</u>

يبلغ المتوسط السنوي لسرعة الرياح بمنطقة الدراسة (٤.٨٨ م/ ث) ، وقد اتضح من دراسة معدلات سرعة الرياح بالمنطقة أنها تتباين من فصل لآخر ومن شهر لآخر على مدار الفصل الواحد (جدول ١_٥) ؛ حيث تتراوح سرعتها طوال هذا الفصل ما بين(٥ _٥.٥٣ م/ ث) ، وقد بلغت قيمة الانحراف عن المعدل العام فيه (٢.٤٩) ، ويعد شهر فبراير أكثر شهور هذا الفصل تبايناً في سرعات الرياح عن غيره ؛ حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري به (٢.٧١) كما بلغت قيمة التباين فيه (٧.٣٥) وسجل المدى فيه قيمة (١٣.٨٥) .

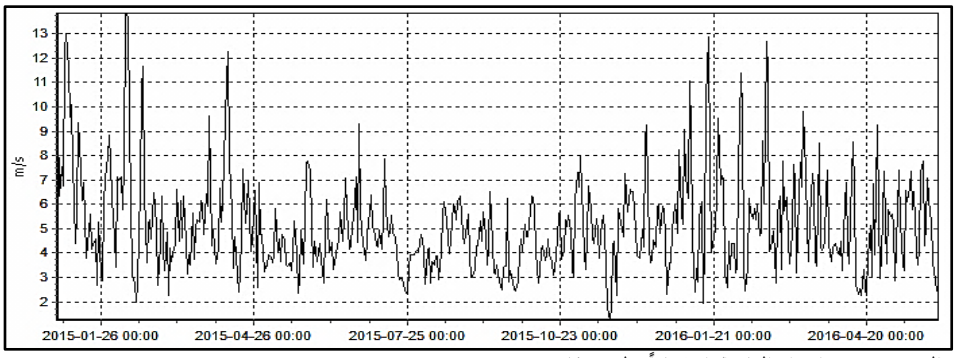
جدول (١_٤)

معدلات سرعة الرياح السطحية (م/ث) خلال الفترة من (١/٦/ ٢٠١٠م _ ١/٦/ ٢٠١٦م)

الشهور	ديسمبر	يناير	فبراير	الشتاء	مارس	إبريل	مايو	الربيع	يونيه	يولية	أغسطس	الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الخريف	سنوي
معدل السرعة	٥	٥.٥٣	٥.٠١	٥.٢١	٥.٣٣	٤.٩٦	٤.٦٨	٥	٤.٨	٤.٨٩	٤.٧٦	٤.٨٢	٤.٤٤	٤.٣٣	٤.٠٨	٤.٢٩	٤.٨٨
أدنى سرعة	١.٥١	٠.٨١	٠	٠	١.٧٢	٢.٢٧	٢.٣٢	١.٧٢	١.٥	٢.٣٢	٢.٧٢	١.٥	١.٨٧	١.٥١	١.٢١	١.٢١	٣.٢٦
أقصى سرعة	١٣.٣٣	١٣.٠٣	١٣.٨٥	١٣.٨٥	١١.٩١	١٢.٢٩	٩.٢٣	١٢.٢٩	٩.٨٤	٨.٣٥	٨.١١	٩.٨٤	٨.٣٢	١٠.٧٤	٩.٠٧	١٠.٧٤	٦.٩١

المصدر : بيانات القمر الصناعي التابع لوكالة NASA وبرنامج .RET Screen Plus.v.4.1. وبرنامج SPSS.

وتتراوح سرعة الرياح في الربيع بين (٥.٣ _ ٤.٦٨ م / ث) بمتوسط عام (٥ م/ ث) ، ثم تقل خلال شهور الصيف لتتراوح ما بين (٤.٧٦ - ٤.٨٩ م/ ث) بمتوسط عام (٤.٨٢ م/ ث) ، وتصل لأقل معدل لها خلال فصل الخريف (٤.٢٩ م/ ث) ، وقد سجل شهر نوفمبر أقل معدل لسرعات الرياح خلال هذا الفصل بل وعلى مدار العام (٤.٠٨ م/ ث) ، ويعد فصل الصيف أكثر فصول السنة ثباتاً واستقراراً في سرعات الرياح حيث بلغت قيمة الانحراف المعياري (١.٢٥) ، وتعد هذه القيمة أقل قيمة فصلية مسجلة على مدار العام ، وبلغت قيمة المدى (٨.٣٤م / ث) ، ولعل السبب في ذلك يرجع إلى ارتفاع درجات الحرارة وارتفاع الضغط الجوي وعدم هبوب نوات على منطقة الدراسة خلال هذا الفصل ، ويوضح الشكل التالي سرعات الرياح خلال فترة المقارنة (١/ ٦/ ٢٠١٠ _ ١/٦/٢٠١٦م) .



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على برنامج Hydrognomon.v.4 .

شكل (١_٥) معدلات سرعة الرياح (م/ ث) خلال الفترة من ١/٦/ ٢٠١٠م _ ١/٦/ ٢٠١٦م

وبتحليل بيانات الجدول والشكل السابقين اتضح أن معدلات سرعة الرياح بمنطقة الدراسة تزداد بشكل واضح خلال الثلاثة أشهر الأولى من كل عام و خلال شهر ديسمبر ؛ حيث يسجل شهر فبراير أقصى معدل لسرعة الرياح على مدار فترة المقارنة والتي بلغت (٥.٥٨ م/ ث) تلاه مباشرة شهر يناير (٥.٥٣ م/ ث) ثم شهري مارس وديسمبر ، كما أن يومي ١٠ ، ١١فبراير ٢٠١٥م قد سجلا أقصى سرعة للرياح خلال فترة المقارنة ؛ حيث سجل اليوم الأول سرعة (١٣.٨٥ م/ ث) واليوم الثاني (١٣.٧١ م/ث)، وقد سجلت أكثر الأيام سرعة للرياح خلال شهري يناير وفبراير يليهما شهر ديسمبر ، أن الفترة من ٢٦إبريل ٢٠١٥م وحتى ٢٣ أكتوبر ٢٠١٥م أكثر فترات المقارنة ثباتاً واستقراراً في سرعات الرياح عن غيرها .

٤) الضغط الجوي atmospheric pressure

يعد الضغط الجوي من العناصر المهمة التي تؤثر على راحة الإنسان ؛ فنقص الضغط الجوي يتوافق مع نقص الأكسجين مما يحدث تغيرات وانتكاسات فسيولوجية أو مرضية بحسب سرعة ومدى التعرض للانخفاض ؛ حيث أن لها تأثيرها الواضح على الجهاز التنفسي وضغط الدم وحدوث أزمات قلبية وتغير خصائص الجهاز الحراري في الجسم ، كما أن ارتفاعه كذلك عن الحد المسموح به يؤثر سلباً على راحة وصحة الإنسان ، ومن ثم يؤثر في العملية الإنتاجية ، ويوضح الجدول (١_٦) المعدلات الفصلية للضغط الجوي بمنطقة الدراسة .

٥) المطر Rainfall

تتعرض المنطقة لنوعين من الأمطار أولهما يعرف بأمطار المنخفضات الجوية أو الأمطار الإعصارية **Cyclonical Rain** وتسقط بسبب المنخفضات الجوية وثانيهما يعرف بأمطار العواصف الرعدية أو أمطار التصعيد **Convectional Rain Fall** وهو الذي يرتبط بحالات عدم الاستقرار نتيجة عمليات التسخين الشديد التي تحدث للهواء على سطح الأرض وارتفاعه إلى أعلى مما يؤدي إلى تشكيل سحب ركامية مزنية (**EL dessouky 1981.p.23.**) ، ويوضح الجدول (١_٥) كميات وحالة المطر الساقطة على المنطقة ، وبتحليل بياناته يتضح تتباين كميات المطر الساقطة على منطقة الدراسة من فصل لآخر تبعاً لاختلاف المنخفضات الجوية التي تمر بها خلال هذه الفصول ، تجدر الإشارة هنا إلى أن المنطقة تتسم بكثرة العواصف الرعدية ، ويرجع ذلك إلى تعامد مسارات الانخفاضات الجوية والرياح المصاحبة لها على خط الساحل ، وتتسم العواصف الرعدية بالفجائية من حيث سقوط المطر ، وتكون هذه الأمطار عادة ذات تركز شديد ، ولكنها لا تدوم سوى لفترة زمنية

وجيزة (محمد فوزي عطا ، ١٩٩٢ ، ص١٤٨) ، ولكن على الرغم من ذلك فإنها قد لا تحدث سيولاً تتفاوت في قوتها من عاصفة لأخرى ، وتعد أشهر الشتاء أغزر الشهور من حيث كمية الأمطار التي تسقط خلالها حيث يبلغ متوسط كميات الأمطار الساقطة خلالها ٩٦.٤ مم ، يأتي شهر ديسمبر في مقدمتها (٣٨.٢مم) يليه شهر يناير(٣٣.٧مم) ، ثم شهر فبراير (٢٤.٥مم) ، فقد بلغت قيمة التركز المطري أعلاها أثناء فصل الشتاء والخريف لتسجل(٦.٥مم / يوم) لكل فصل يليهما فصل الربيع (٦.١ مم / يوم) ، كما بلغت نسبتها ٧٢.٥% خلال الفترة من ٢٠ ديسمبر _٤يناير (شحاته سيد أحمد ، ١٩٩٠ ، ص١١٢) ، أي لمدة تصل إلى ثلاثة عشر يوماً ، وهذه المدة تقترب من المتوسط العام لعدد أيام تركز الأمطار بمحطات المقارنة والبالغ سبعة عشر يوماً ، كما أن موسم تركز المطر (كثافة المطر) يتأخر بالاتجاه شرقاً ، وربما يعود ذلك إلى أن الوقت الذي تبدأ فيه هذه المنطقة متأثرة بالانخفاضات الجوية يبدأ مبكراً في الغرب عنه في الشرق (محمد فوزي عطا ، ١٩٩٢، ص ١٦٥) .

جدول (١_٥)

المعدلات الفصلية للضغط الجوي بالملليبار خلال الفترة الزمنية (١ /٦/ ٢٠١٠م _ ١/٦/ ٢٠١٦م)

الشهور	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	السنوي
معدل الضغط الجوي (ملليبار)	١٠١٠	١٠٠٨	١٠٠٨	١٠٠٥	١٠٠٥	١٠٠٣	١٠٠١	١٠٠١	١٠٠٤	١٠٠٧	١٠٠٨	١٠١٠	١٠٠٩	١٠٠٦	١٠٠٢	١٠٠٧	١٠٠٦
المطر (مم)	٣٣.٧	٢٤.٥	١١	٤.٢	٢	٠.١	٠	٠	١٣	٢٠.٧	٢٦.٢	٣٨.٢	٣٢.١٣	٥.٧٣	٠.٠٣	١٩.٩٧	١٤.٤٧
حالة المطر الشهري (١)	ممطر	ممطر	انتقالي	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	انتقالي	ممطر	ممطر	ممطر	ممطر	انتقالي	جاف	ممطر	
التبخر والنتح (مم٣)	٥.٦	٥.٩	٥.٩	٦.٧	٦.٢	٥.٨	٥.٥	٥.٥	٥.٩	٦	٥.٧	٥.١	-	-	-	-	٥.٨٢

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات برنامج RET Screen Plus ، و بيانات مناخية خلال الفترة من ١٩٧٦ _ ٢٠٠٥م (Climatological Normals for A.R.E.2011,P.23).

١) حالة المطر الشهري = (متوسط المطر في الشهر / متوسط المطر في السنة) × ١٠٠ ، فإذا كان الناتج أكبر من ١٠ % من المطر السنوي فإن الشهر يكون ممطراً وإذا تراوح الناتج بين (٥ _١٠ %) كان الشهر انتقالياً وإذا قل عن ٥ يعد شهراً جافاً (محمود حامد محمد / ١٩٤٦ / ص ٣٣٢) .

يحتل فصل الخريف المرتبة الثانية من حيث كميات الأمطار الساقطة خلاله على منطقة الدراسة ، حيث بلغت كمية الأمطار خلاله (٥٩.٩مم) ، وذلك بسبب كثرة المنخفضات الجوية التي تمر بالمنطقة خلال هذا الفصل ، بينما يأتي فصل الربيع في المرتبة الثالثة بعد فصلي الشتاء والخريف من حيث كميات سقوط الأمطار ؛ حيث سجلت متوسطات كمية المطر خلال أشهره (١٧.٢مم) ، حيث يمر بالمنطقة المنخفضات الخماسينية المصحوبة بالأمطار ، بينما تكاد تنعدم كمية الأمطار الساقطة خلال أشهر الصيف ؛ حيث لم يسقط على المنطقة خلال أشهر الصيف قاطبة سوى ١.٠ مم يوم ٢ / ٦ /١٩٩٠م ، نظراً لانعدام مرور الانخفاضات الجوية في هذا الفصل ، أما عن حالة المطر الشهري فإن خمسة أشهر تقع ضمن المناخ الممطر وخمسة أخرى ضمن المناخ الجاف وشهرين ضمن نطاق المناخ الانتقالي ، مما يدل على أن منطقة الدراسة تقع ضمن المناخ شبه الجاف .

٦) التبخر Evaporation & Transportation

ومن دراسة معدلات التبخر بمنطقة الدراسة وجد أن المتوسط السنوي له بلغ ٦.٦مم٣ / يوم ، ويعتبر فصل الربيع أعلى فصول السنة من حيث كمية التبخر ، ويرجع ذلك إلى هبوب رياح الخماسين التي تعمل على ارتفاع درجة الحرارة واحتفاظ هذا الفصل بنسبة كبيرة من الرطوبة لقربه من فصل الشتاء ، ويبلغ المتوسط الفصلي للتبخر في هذا الفصل ٧.١ مم٣ / يوم ، كما ترتفع معدلاته في شهور الصيف نظراً لارتفاع درجات الحرارة ، ويتضح من الجدول (١_٥) أن أعلى قيمة للتبخر بمنطقة الدراسة سجلت في شهر إبريل (٧.٤ مم٣) وأدنى قيمة سجلت في شهر ديسمبر (٥.٣ مم٣) ، وجدير بالذكر أن سطح الأرض لا يزال يحتفظ بنسبة عالية من الرطوبة في شهر يونيه و الذي يبلغ المتوسط الشهري للتبخر فيه (٦.٩ مم٣) ، وينخفض إلى أدنى حد له في فصل الشتاء ليصل إلى (٥.٣ مم٣) في شهر ديسمبر .

٧) الإشعاع الشمسي Solar Radiation

يعد من أهم عناصر المناخ تأثيراً في الأنشطة البشرية ، ومن ثم يسهم في عمليات التنمية المستدامة ، حيث تتمتع بجو صحو على مدار العام ؛ حيث لا تقل عدد الأيام المشمسة على أي حال من الأحوال عن ثلاثة عشر يوماً (جدول ١-٦) من كل شهر و تزداد بوضوح أثناء فصل الصيف حيث تبلغ أقصاها في شهر يوليه أي ما يعادل ٨٧٪ من إجمالي عدد أيام الشهر ، يليه شهر أغسطس (٨٠.٥ ٪ من إجمالي عدد أيام الشهر) ويقل عدد تلك الأيام بشكل كبير أثناء فصل الشتاء حيث لا يزيد عددها بأي حال من الأحوال عن نصف عدد أيام الشهر ، وقد شكلت الأيام المشمسة النسبة الأكبر بين عدد أيام العام ؛ حيث بلغت

نسبة تلك الأيام ٦٣.٩٨٪ من إجمالي عدد أيام العام أي ما يزيد عن نصف عدد أيام العام ، في حين شكلت الأيام الغائمة ٢٥.٤٥٪ من إجمالي عدد أيام العام ، كما شكلت الأيام المعتمة ٧.٠٦٪ والأيام الممطرة ٣.٥١٪ من إجمالي عدد أيام العام .

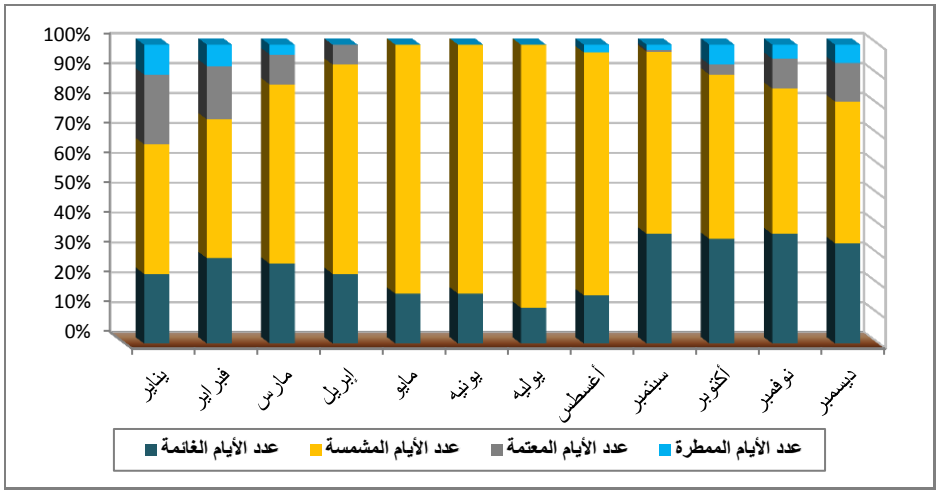
جدول (١_٨) عدد الأيام المشمسة والغائمة والممطرة بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٤م

الأيام / شهور	الأيام الغائمة	الأيام الغائمة (٪)	الأيام المشمسة	الأيام المشمسة (٪)	الأيام المعتمة	الأيام المعتمة (٪)	الأيام الممطرة	الأيام الممطرة (٪)	مجموع الأيام
يناير	٧	٢٣.٣٣	١٣	٤٣.٣٤	٧	٢٣.٣٣	٣	١٠	٣٠
فبراير	٨	٢٨.٥٧	١٣	٤٦.٤٣	٥	١٧.٨٦	٢	٧.١٤	٢٨
مارس	٨	٢٦.٧	١٨	٦٠	٣	١٠	١	٣.٣	٣٠
إبريل	٧	٢٣.٣٣	٢١	٧٠	٢	٦.٦٧	٠	٠	٣٠
مايو	٥	١٦.٦٧	٢٥	٨٣.٣٣	٠	٠	٠	٠	٣٠
يونيه	٥	١٦.٦٧	٢٥	٨٣.٣٣	٠	٠	٠	٠	٣٠
يوليه	٣.٧	١٢	٢٧.٣	٨٨	٠	٠	٠	٠	٣١
أغسطس	٥	١٦.١٣	٢٤.٢	٨١.٢٩	٠	٠	٠.٨	٢.٥٨	٣١
سبتمبر	١١	٣٦.٧٦	١٨.٣	٦١	٠.٢	٠.٦٧	٠.٥	١.٦٧	٣٠
أكتوبر	١٠.٥	٣٥	١٦.٥	٥٥	١	٣.٣٣	٢	٦.٦٧	٣٠
نوفمبر	١١	٣٦.٦٧	١٤.٦	٤٨.٦٧	٣	١٠	١.٤	٤.٦٧	٣٠
ديسمبر	٩	٠.٢٩	١٤	٠.٤٥	٢	٠.٠٦	٦	٠.١٩	٣١
مجموع	٨١.٦	٢٢.٧٦	٢٤.٦	٦٦.٨٣	٢٥.٢	٧	١٢.٦	٣.٥	٣٦٠

المصدر :من إعداد الباحث اعتماداً على

https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/modelclimate/1/3/2016/5:23

ومن الجدول السابق يتضح أن عدد الأيام المشمسة تزداد بوضوح أثناء فصل الصيف حيث تبلغ أقصاها في شهر يوليه أي ما يعادل ٨٧٪ من إجمالي عدد أيام الشهر ، تلاه شهر أغسطس (٨٠.٥ ٪ من إجمالي عدد أيام الشهر) ويقل عدد تلك الأيام بشكل كبير أثناء فصل الشتاء حيث لا يزيد عددها بأي حال من الأحوال عن نصف عدد أيام الشهر ، وقد شكلت الأيام المشمسة النسبة الأكبر بين عدد أيام العام ؛ حيث بلغت نسبة تلك الأيام ٦٣.٩٨٪ من إجمالي عدد أيام العام أي ما يزيد عن نصف عدد أيام العام ، في حين شكلت الأيام الغائمة ٢٥.٤٥٪ من إجمالي عدد أيام العام ، كما شكلت الأيام المعتمة ٧.٠٦٪ والأيام الممطرة ٣.٥١٪ من إجمالي عدد أيام العام (شكل١_٦).



المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على جدول (١_٨).

شكل (١_٦)عدد الأيام المشمسة والغائمة والممطرة بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٤م

وقد أدى موقع المنطقة بالنسبة لدوائر العرض إلى ارتفاع زوايا سقوط الشعاع الشمسي لأعلى مستوى فصلي لها على مدار العام خلال فصل الصيف ؛ حيث تراوحت بين ٥٨٣.٥ عند دائرة عرض٥٣٠ شمالاً في جنوبي المنطقة ونحو ٥٨٢ عند دائرة عرض َ٣١ ٥٣٠ شمالاً في شمالي المنطقة ، انعكس ذلك على شدة الإشعاع الشمسي (ص. ز. بيرى و ص . س . شورلي ، ترجمة: عبد القادر عبد العزيز علي ، ١٩٩٣ ، ص ٢٨) ، ويوضح الجدول (١_٧) شدة الإشعاع الشمسي بمنطقة الدراسة.

جدول (١_٧)

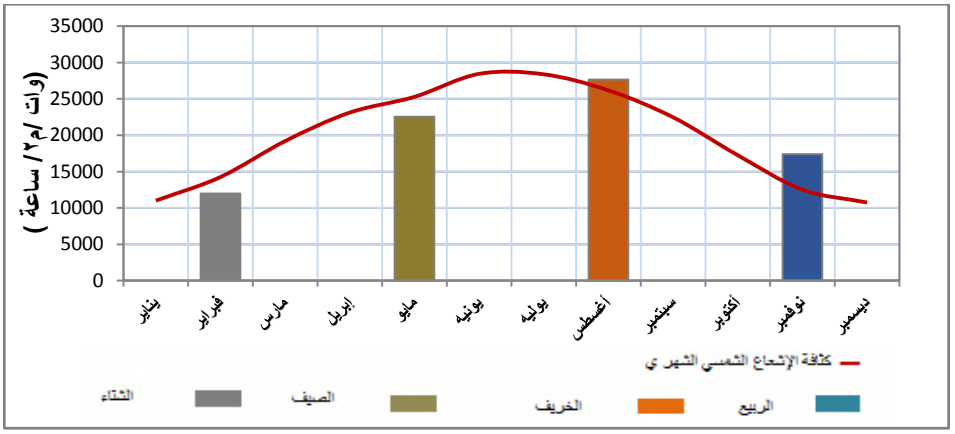
شدة الإشعاع الشمسي اليومي الأفقي خلال المدة (٢٠١٠/٦/١_٢٠١٦/٦/١م)

شهور / فصل	ديسمبر	يناير	فبراير	الشتاء	مارس	إبريل	مايو	الربيع	يونيه	يوليه	أغسطس	الصيف	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الخريف	المعدل السنوي
شدة الإشعاع الشمسي (ميجا جول / م٢ / يوم)	١٠.٧٥	١١.٠١	١٤.٢٦	١٢.٠١	١٩.٢	٢٣.١٢	٢٥.٢٨	٢٢.٥٣	٢٨.٤٤	٢٨.٣٨	٢٦.١٧	٢٧.٦٦	٢٢.٤٧	١٧.٢٦	١٢.٥٢	١٧.٤٢	١٩.٩٠٥

المصدر : بيانات القمر الصناعي التابع لوكالة NASA وبرنامج .RET Screen Plus.v.4.1.

وبتحليل بيانات الجدول السابق يتضح أن شهر ديسمبر يعد أقل شهور السنة من حيث كمية الإشعاع الساقط على المنطقة ؛ حيث يصل المعدل الشهري فيه إلى (١٠.٧٥ ميجا جول /م٢/يوم) وتعد أيامه أقل أيام السنة من حيث شدة الإشعاع الشمسي الساقط على المنطقة فيها حيث وصل هذا المعدل إلى (١٠٧٥٠ وات /م٢/ساعة) ، يليه شهر يناير، ويرجع ذلك إلى كثرة تلبد السماء بالغيوم في فصل الشتاء الذي سجل بدوره أقل معدل للإشعاع الشمسي أيضاً بين فصول السنة الأخرى ، في حين سجل شهر يونيه (٢٨.٤٤ ميجا جول /م٢/يوم) وهو بذلك يحتل المرتبة الأولى بين أشهر السنة من حيث كمية الإشعاع ويرجع ذلك إلى اعتباره أكثر شهور فصل الصيف صفاءً ، كما تقل شدة الإشعاع في الشهور الأولى من السنة وتتزايد تدريجياً إلى أن تصل إلى قمتها في شهر يونيه ثم تبدأ قمة هذا المنحنى في الانخفاض تدريجياً إلى أن تصل إلى أدنى حد لها في شهر ديسمبر ، ويعد فصل الصيف أكثر فصول السنة من حيث شدة الإشعاع الساقط على منطقة الدراسة (٢٧.٦٦ميجا جول / م٢/ يوم) ، وقد وصل معدل الإشعاع الشمسي اليومي خلال هذا الشهر إلى (٧٧٦٦٠ وات /م٢/ ساعة) يليه فصل الربيع ثم الخريف ثم الشتاء .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن منطقة الدراسة تعد من أكثر الأقاليم في مصر والعالم من حيث عدد ساعات السطوع الممكنة ؛ حيث يصل عدد ساعات السطوع اليومي بها إلى تسع ساعات ونصف يومياً (مسعد سلامه مسعد ، ٢٠٠٢ ، ص٢١) ، وتتفاوت هذه المدة من فصل لآخر حيث تصل في فصل الشتاء إلى ٧ ساعة/ يوم ، بينما تصل في فصل الربيع إلى ١٠.١ ساعة / يوم، وفي الصيف ١١.٩ ساعة / يوم وفي الخريف ٩.٢ ساعة / يوم ، ويبلغ المعدل السنوي لساعات السطوع الفعلية (بها ٧٧.٢٤ ٪) .



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١_٧)

شكل (١_٧) شدة الإشعاع الشهري والفصلي بمنطقة الدراسة (وات /م٢/ ساعة)

و يوضح الجدول (١_٨) المعدل الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والممكنة (ساعة) .

جدول (١_٨) المعدل الشهري لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والممكنة (ساعة)

السطوع / الشهور	مدة السطوع الفعلية	مدة السطوع الممكنة	السطوع / الشهور	مدة السطوع الفعلية	مدة السطوع الممكنة	السطوع / الشهور	مدة السطوع الفعلية	مدة السطوع الممكنة
يناير	٦.٩	١٠.٤	مايو	١٠.٦	١٣.٨	سبتمبر	١٠.٥	١٢.٣
فبراير	٧.٥	١٠.٩	يونيه	١١.٥	١٤	أكتوبر	٩.٢	١١.٥
مارس	٩.٢	١٢.٦	يوليه	١٢.٣	١٤.١	نوفمبر	٧.٨	١٠.٤
إبريل	١٠.٥	١٣.٤	أغسطس	١١.٩	١٣.٩	ديسمبر	٦.٥	١٠.٣

المصدر : من إعداد الباحث اعتمادًا على بيانات الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة (١٩٦١_ ١٩٩٥ م) .

وبتحليل بيانات الجدول السابق يتضح أن متوسط عدد الساعات الفعلية لسطوع الشمس في شهر يناير يصل إلى ٦.٩ ساعة / يوم وهو ما يشكل ٦٦.٥٪ من إجمالي عدد الساعات الممكنة للسطوع في هذا الشهر ، بينما ترتفع هذه النسبة في فصل الصيف لتصل إلى ٨٧.٢٪ في شهر يوليه وهو ما يعادل ١٢.٣ ساعة / يوم ، كما يبلغ متوسط عدد ساعات سطوع الشمس على مدار العام (٩.٥٣ ساعة / يوم) ، معنى ذلك أن عدد ساعات السطوع الفعلية بمنطقة الدراسة تزيد عن نصف طول اليوم بها في معظم فصول السنة حيث يتراوح المعدل الفصلي لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية بين ٦.٨ ساعة / يوم في فصل الشتاء و ١٢ ساعة في اليوم في فصل الصيف .

ثانياً : تأثير المناخ على النشاط السياحي

للمناخ تأثير مزدوج على صناعة السياحة حيث يؤثر بصورة مباشرة في أنشطة السياحة والترويح بما توفره بعض عناصر المناخ من جذب سياحي سواء طوال العام أو فترة محددة ، وتشارك العديد من العناصر المناخية المختلفة في تحديد الأجواء المريحة للإنسان على سطح الأرض (Roger G.B. Richard J.C..2003 . 396) ، لكن ليست هذه العناصر فقط هي المتحكمة في ذلك الأمر بل يوجد بعض العناصر الأخرى مثل صحة الإنسان ونوع الطعام الذي يأكله ونوع الملابس والمكان والبيئة الذي يتواجد فيها الإنسان ونوع العمل الذي يقوم به، فهذه العناصر تؤثر في تحديد مفهوم الراحة المناخية بالنسبة لكل إنسان عن الأخر بجانب العناصر المناخية السالف ذكرها. (Thompson R. D.. Howaed A. 1997. 324) ، ويتجلى تأثير عناصر المناخ المختلفة على السياحة بمنطقة الدراسة من خلال العرض التالي :

١) تأثير الحرارة على النشاط السياحي

تعد الحرارة أكثر عناصر المناخ تأثيراً على السياحة لما لها من تأثير مباشر على الإحساس بالراحة ونشاط الإنسان ، فالمناطق شديدة الحرارة والمناطق شديدة البرودة مناطق غير جاذبة للسياح ، على العكس من المناطق المعتدلة التي تكون أكثر جاذبية للسياح ، وتعتمد الأنشطة السياحية الشاطئية التي تمثل النمط السائد للسياحة بمنطقة الدراسة بشكل أساسي على الحد الأقصى اليومي لدرجات الحرارة وجملة السطوع الشمسي (Smith. K. 1975. P.181) ، كما تعد درجات الحرارة أهم عناصر المناخ تأثيراً في حركة السياحة ، وذلك لارتباط موسمية السياحة باعتدال درجات الحرارة ومدى ملائمتها لحركة السياح الذين تزداد كثافتهم بمنطقة الدراسة كلما زادت درجة الملائمة الحرارية لهم .

وقد وُضِعت عدة مقاييس تعتمد علي الحرارة فقط لتحديد الأماكن المريحة لوجود الإنسان بها ومن أهم هذه المعايير هو معيار" جفني " الذي وضعه عام ١٩٧٣م الذي اعتمد فيه على معامل الحرارة الفعالة في تصنيف أقاليم الراحة المناخية للإنسان في أستراليا وخاصة لأناس يجلسون في منازلهم أو بمقر عملهم ويلبسون ملابس عادية.(محمد توفيق إبراهيم ، ١٩٩٦،ص ١٣١) ، ويوضح الجدول (١_٩) معامل الحرارة الفعالة الذي وضعه جفني لتحديد راحة الإنسان .

جدول (١_٩) حدود الحرارة الفعالة لراحة الإنسان " جفني"

حدود الحرارة الفعالة (°م)	شعور الناس بالحرارة
أكثر من ٢٨	مزعج جداً حار (غير مريح أبداً)
٢٧- ٢٨	مزعج
٢٥- ٢٦.٩	انتقالي دافئ
١٧- ٢٤.٩	مريح
١٥ - ١٦.٩	انتقالي بارد
أقل من ١٥	مزعج جداً بارد (غير مريح أبداً)

المصدر : (نعمان شحادة . ١٩٨٣. ط٢ . ص ١٨٣)

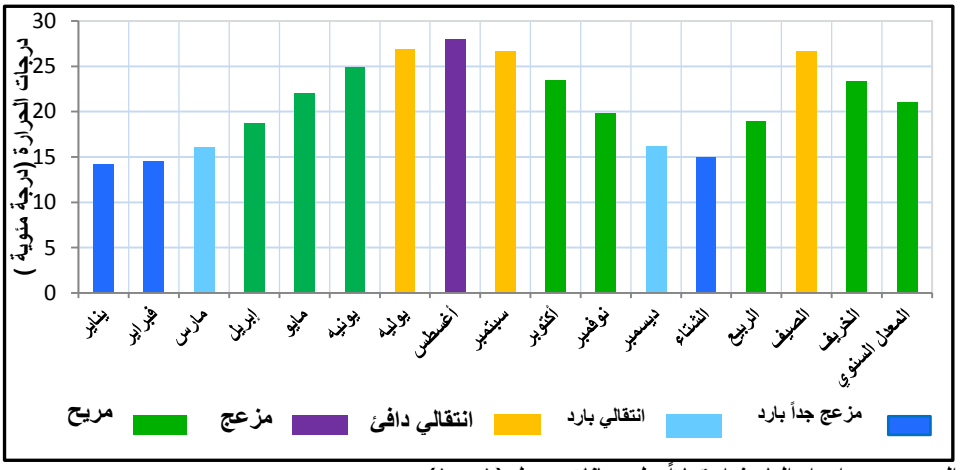
ويمكن تطبيق هذا المعامل على المتوسط السنوي للحرارة لكن سوف تكون النتائج عامة بشكل غير واقعي ، لذلك سوف يتم تطبيقه على أشهر العام وفصوله لإعطاء صورة أكثر دقة عن الحرارة الفعالة المؤثرة على راحة الإنسان بمنطقة الدراسة (جدول ١_١٠) ، وبتحليل بياناته يتضح أن السياح يشعرون براحة حرارية لمدة خمسة أشهر من السنة تقع خلال الفترة الزمنية من إبريل حتى يونيه ومن أكتوبر حتى نوفمبر وهذه الفترة تعد الأنسب مناخياً لقيام نشاط

سياحي بمنطقـــة الدراسة ، وهذا يتوافق مع ما قد أثبتته الدراسات العلمية أن درجة الحرارة المثلى لراحة الإنسان ونشاطه تتراوح بين (١٨_٢٥°م) ، كما يعد فصلي الربيع والخريف أنسب فصول السنة لراحة الإنسان في حين يكون شهري يناير وفبراير مزعجين جداً للسياح نظراً لبرودتهما كما يميل شهر ديسمبر إلى البرودة (شكل ١_٨) ، ومن ثم يعتبر فصل الشتاء فصلاً غير ملائم لقيام نشاطي سياحي بالمنطقة ، ويعد شهر أغسطس أكثر شهور السنة إزعاجاً للسياح نظراً للارتفاع الشديد في درجات الحرارة (٢٨°م تقريباً) ، كما يميل شهري يوليه وسبتمبر إلى الدفء الأمر الذي يؤدي إلى شعور السياح بعدم الراحة نسبياً ، وعلى الرغم من أن فصل الصيف يميل إلى الدفء إلا أن هناك عواملاً مناخية أخرى تؤثر في نشاط حركة السياحة أثناء هذا الفصل كالرياح والضغط الجوي والرطوبة النسبية فيشعر السياح براحة نسبية ومع ذلك يتزايد أعدادهم عن باقي فصول السنة وقد يرجع ذلك إلى تزامن فصل الصيف مع الإجازات الصيفية للقطاع الأكبر من السياح القادمين إلى منطقة الدراسة وبخاصة المصريين والعرب منهم كما سيأتي ذكره ، وإن دَلّ هذا فإنما يدل على صلاحية المنطقة لقيام أنشطة سياحية مستدامة معظم أيام السنة .

جدول (١_١٠) معدلات الحرارة والراحة الحرارية للإنسان بمنطقة الدراسة خلال الفترة (١/٦/ ٢٠١٠م – ١/٦/ ٢٠١٦م)

الحرارة / الشهور	درجة الحرارة (°م)	الشعور بالراحة
ديسمبر	١٦.١٥	انتقالي بارد
يناير	١٤.١٥	مزعج جداً بارد (غير مريح أبداً)
فبراير	١٤.٤٨	مزعج جداً بارد (غير مريح أبداً)
الشتاء	١٤.٩٢	مزعج جداً بارد (غير مريح أبداً)
مارس	١٦.٠٥	انتقالي بارد
إبريل	١٨.٧٣	مريح
مايو	٢٢.٠٢	مريح
الربيع	١٨.٩٣	مريح
يونيه	٢٤.٩٢	مريح
يوليه	٢٦.٩	انتقالي دافئ
أغسطس	٢٧.٩٦	مزعج
الصيف	٢٦.٥٩	انتقالي دافئ
سبتمبر	٢٦.٦٧	انتقالي دافئ
أكتوبر	٢٣.٤٧	مريح
نوفمبر	١٩.٨٥	مريح
الخريف	٢٣.٣٣	مريح
المعدل السنوي	٢٠.٩٥	مريح

المصدر: بيانات القمر الصناعي لوكالة NASA باستخدام برنامج RET Screen Plus.v.4.1 .



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات جدول (١_١٠).

شكل (١_٨) معدلات درجات الحرارة والراحة الحرارية للإنسان بمنطقة الدراسة خلال الفترة (٦/١ /٢٠١٠م – ٦/١ /٢٠١٦م)

٣) تأثير الرطوبة النسبية على النشاط السياحي

تعد الرطوبة عنصر فعال ومؤثر على كثير من العمليات الطبيعية والحيوية فضلاً عن أنها تؤثر فسيولوجياً على مختلف الكائنات الحية وخاصة الإنسان وذلك من خلال تأثيرها على قوة تبخر العرق من الجلد وتعد من العوامل المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة الكامنة ؛ حيث أن وجودها بكثرة يعرقل فاعلية الإشعاع الأرضي بينما يكون الهواء بدون الرطوبة النسبية عرضة لفقد حرارته بسرعة ، ومن الآثار الواضحة للرطوبة النسبية أن وفرتها تعمل على عدم إحساس الإنسان بالراحة ، كما ينتج عن انخفاضها حدوث التعرق Sweeting للجسم الأمر الذي يؤدي بدوره إلى نقص كبير في الماء في الدم و يصبح الدم أكثر لزوجة فيؤثر على عضلة القلب ، فيقل نشاط الجسم كما يؤدي نقص كلوريد الصوديوم بالجسم إلى حدوث تشنجات حرارية . (شحاته سيد أحمد طلبه ، ٢٠٠٦ ، ص٩) .

وتعد الرطوبة النسبية المعتدلة من ٤٠٪ إلى ٦٠٪ الأكثر ملائمة لجسم الإنسان ولخلق فاعلية حرارية مقبولة وإذا ما تجاوزت قيمتها ٧٠٪ شتاءً اشتد شعور الإنسان بالبرودة وخاصة إذا كانت درجة الحرارة قريبة من التجمد بين (صفر _ ٥ مْ) ويكون المناخ في هذه الحالة بارداً رطباً إذا تجاوزت ٧٠٪ مع

درجة حرارة أكثر من ٣٠ مّ ويكون المناخ غير ملائم لراحة الإنسان حيث يكون حار رطب وهو أسوأ أنواع المناخ في التأثير السلبى على راحة الإنسان (محمد كامل متولى ، ٢٠٠٢ ، صـ ٥٩) ، ومن دراسة الجدول (٣_١) يتضح أن شهور إبريل ومايو و يونيه تعد الأكثر ملائمة لجسم الإنسان ولخلق فاعلية حرارية مقبولة ، أما عن باقي أشهر العام فلا تتجاوز حد القلق والإزعاج ، وعلى الرغم من ذلك إلا أن الحرارة المؤثرة وحدها لا تدل على درجة فعلية ، بل إنها درجة الحرارة التي يشعر بها الجسم نتيجة للتأثير المشترك للحرارة والرطوبة وحركة الهواء ، و يعد معامل أوليفر من المعاملات المناخية المهمة في تحديد راحة الإنسان من خلال الربط بين درجات الحرارة والرطوبة النسبية ويمكن تحديده من العلاقة التالية :

معامل الحرارة و الرطوبة (أوليفر) = $T - (0.55 - 0.55\ Rh)(T - 58)$

حيث أن : T = درجة الحرارة بالفهرنهيت .

Rh = الرطوبة النسبية ٪ .

فإذا كانت النتائج (٦٠- ٦٥) فإنها تشير إلى راحة بالنسبة للإنسان ، وإذا كانت (٧٥) دل ذلك على أن حوالي نصف المجتمع في غير راحة ، وإذا كانت (٨٠) فأكبر دل ذلك على حالة الجو غير مريحة.

كما وضع " توم " ١٩٥٩م معياراً لقياس تأثير الحرارة والرطوبة معاً على راحة الإنسان داخل المنازل أو المكاتب ، وأطلق على هذا المعيار اسم (قرينة الراحة الحرارة والرطوبة) التي صممها لقياس راحة الإنسان في الظروف الصيفية بالولايات المتحدة الأمريكية (Smith K. . 1974. 166) ، ووضعت هذه القرينة كالآتي:

[قرينة الراحة (الحرارة والرطوبة) = ح – (١ – (١ ×٠.٠١هـ)) × (ح – ١٤.٥)]

حيث أن: ح = درجة حرارة الهواء (٥ م) . هـ = الرطوبة النسبية .

ومن خلال ردود فعل عدد من الناس لأجواء مختلفة للحرارة والرطوبة أوجد " توم" العلاقـــــــة ما بين قيم قرينـة (الحرارة والرطوبة) وراحة الإنسان ، كما يوضحه جدول (١_١١) .

جدول (١_١١) العلاقة بين معامل الحرارة – الرطوبة وبين راحة الإنسان

قرينة الراحة (الحرارة – الرطوبة)	درجة الارتيـــاح	قرينة الراحة (الحرارة – الرطوبة)	درجة الارتيـــاح
دون ١٠	عدم راحة شديدة بارده	٢١ ــ ٢٤	راحة نسبية
١٠ ــ ١٥	عدم راحة بارد	٢٤ ــ ٢٧	عدم راحة حار
١٥ ــ ١٨	راحة نسبية	٢٧ ــ ٢٩	عدم راحة شديد
١٨ ــ ٢١	شعور عام بالراحة	أكثر من ٢٩	إجهاد

المصدر:(عبدالقادر عبدالعزيز علي ، ٢٠٠٠، ص١٠٢)

و من خلال قرينة توم والعلاقة التي وضعها لتلك القرينة يمكن التعرف على مدي شعور الإنسان بالراحة في منطقة الدراسة ؛ حيث يمكن تطبيق هذه القرينة على المستوي السنوي و الفصلي والشهري كما يوضحها الجدول (١_١١).

واستناداً إلى بيانات الجدول (١_١١) السابق اتضح ما يلي : _

- طبقاً لنتائج تطبيق معامل أوليفر فإن نصف عدد السياح في غير راحة لفترة لا تقل عن خمسة أشهر من السنة تمثلها شهور فصلي الصيف والخريف وهذه القيمة تختلف من شهر لآخر ، فتزيد هذه النسبة في أغسطس ثم تتدرج في الهبوط أثناء شهري يوليه وأغسطس ثم يونيه وأكتوبر ، ولعل السبب في ذلك يرجع إلى الزيادة الملحوظة في الرطوبة النسبية ودرجات الحرارة على حد سواء بشواطئ منطقة الدراسة أثناء فصل الصيف مما يعطي الشعور بعدم الراحة ، وقد ساعد على ذلك أن الرياح التي تهب من البحر المتوسط تنشط صيفاً حاملة معها كمية كبيرة من الرطوبة كما سبق ذكره ، كما يشعر السياح براحة تامة خلال شهري مارس وإبريل من فصل الربيع وخلال شهر ديسمبر من فصل الشتاء ويقتربون من حد الشعور بالراحة أواخر فصل الشتاء (يناير - فبراير) وأواخر فصل الخريف (نوفمبر) حيث تقترب نتائج تطبيق المعادلة من الفئة (٦٠- ٦٥) ، أي أن السياح يشعرون بالراحة و يقتربون إلى حد الشعور بها لفترة زمنية تصل إلى سبعة أشهر من كل عام .

- طبقاً لنتائج تطبيق قرينة ثوم فإن السياح يشعرون بعدم راحة في الثلثين الأخيرين من فصل الشتاء (يناير وفبراير) وأوائل فصل الربيع (مارس) نظراً لارتفاع معدلات الرطوبة النسبية وانخفاض درجات الحرارة بشكل كبير وإحساس السياح بالبرودة ، إلا أنهم يشعرون براحة نسبية لفترة زمنية تصل إلى ستة أشهر من كل عام تمثلها شهور إبريل و يوليه و أغسطس وسبتمبر ونوفمبر وديسمبر ، ويعد فصلي الصيف والربيع أكثر شهور السنة لشعور السياح إلى حد كبير بالراحة ، كما يشعرون بالراحة التامة أثناء فصل الخريف ولمدة ثلاثة شهور وهي (مايو و يونيه و أغسطس) .

جدول (١_١٢) نتائج تطبيق معادلة أوليفر وقرينة ثوم بمنطقة الدراسة

النتائج / الشهور	متوسط درجة الحرارة (°ف) [٢]	الرطوبة النسبية (٪)	(معامل أوليفر)	درجة الارتياح	قرينة ثوم	درجة الارتياح
ديسمبر	٦١	٦٨.٠٦	٦١	راحة	١٦	راحة نسبية
يناير	٥٧	٦٨.٤٧	٥٨	يقترب من الراحة	١٤	عدم راحة بارد
فبراير	٥٨	٦٥.٩٩	٥٨	يقترب من الراحة	١٤	عدم راحة بارد
الشتاء	٥٩	٦٧.٥١	٥٩	يقترب من الراحة	١٥	عدم راحة بارد
مارس	٦١	٦٣.٧٢	٦٠	راحة	١٥	عدم راحة بارد
إبريل	٦٦	٥٩.٩٠	٦٤	راحة	١٧	راحة نسبية
مايو	٧٢	٥٨.٣٢	٦٩	يقترب من الراحة	١٩	شعور عام بالراحة
الربيع	٦٦	٦٠.٦٥	٦٤	راحة	١٧	راحة نسبية
يونية	٧٧	٥٩.٩٢	٧٣	نصف المجتمع في غير راحة	٢١	شعور عام بالراحة
يوليه	٨٠	٦٢.٥٥	٧٦	نصف المجتمع في غير راحة	٢٢	راحة نسبية
أغسطس	٨٢	٦٣.٠١	٧٧	نصف المجتمع في غير راحة	٢٣	راحة نسبية
الصيف	٨٠	٦١.٨٣	٧٥	نصف المجتمع في غير راحة	٢٢	راحة نسبية
سبتمبر	٨٠	٦١.٩٤	٧٥	نصف المجتمع في غير راحة	٢٢	راحة نسبية
أكتوبر	٧٤	٦٣.٩٨	٧١	نصف المجتمع في غير راحة	٢٠	شعور عام بالراحة
نوفمبر	٦٨	٦٦.٦٢	٦٦	يقترب من الراحة	١٨	راحة نسبية
الخريف	٧٤	٦٤.١٨	٧١	نصف المجتمع في غير راحة	٢٠	شعور عام بالراحة
السنوي	٧٠	٦٣.٥٤	٦٧	يقترب من الراحة	١٩	شعور عام بالراحة

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات درجات الحرارة والرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة.

- أسفرت نتائج تطبيق قرينة ثوم عن الشعور التام بالراحة للسياح على مدار العام ، كما أنهم يقتربون إلى حد كبير من الإحساس بالراحة طوال العام طبقاً لمعامل أوليفر ، وإن دل هذا فإنما يدل على ملائمة درجات الحرارة والرطوبة النسبية كأحد عناصر المناخ لقيام أنشطة سياحية مستدامة بمنطقة الدراسة .

- يرى الباحث أن النتائج التي أفرزتها نتائج تطبيق معادلتي أوليفر وثوم أن نتائجهما تتشابه إلى حد كبير فيما بينهما وأن الارتباط بينهما طردي قوي جداً

[٢] - تم تحويل درجات الحرارة من مئوية إلى فهرنهيتية من المعادلة ف = (الدرجة المئوية ×٩/٥) +٣٢ (عبد القادر عبد العزيز علي ، ٢٠٠٥ ، ص٦٧) ، كما تم حساب معامل أوليفر بتطبيق المعادلة على برنامج MATLAB-2015 .

(٠.٩٩) ، إلا أن نتائج تطبيق قرينة ثوم أقرب إلى الواقع منها عن التي أسفرت عنها تطبيق معامل أوليفر وأكثر تمثيلاً عنها لمنطقة الدراسة .

٣) تأثير الرياح على النشاط السياحي

تعد الرياح أحد أهم العناصر المناخية تأثيراً في حركة السياحة لكونها تعمل على إعادة توزيع درجات الحرارة والرطوبة النسبية الأمر الذي يعمل على تلطيف الجو وزيادة الجذب السياحي بمنطقة الدراسة .

و تتأثر حرارة الجسم بسرعة الرياح سواء كان ذلك بالتوصيل أو بفقد الحرارة عن طريق التبخير بواسطة الرياح ، كما ترتبط تأثيرات الحرارة والرطوبة ارتباطاً وثيقاً بظروف الرياح ولا يمكن عزل تأثير سرعة الرياح عن باقي العناصر في تأثيرها على راحة الإنسان(ASCE .2003. P. 12) ، لذلك فقد وضع كل من "سيبل " و "باسل " ١٩٤٥م معامل لقياس قوة تبريد الرياح في الظل مع إهمال قدرة التبخر وأطلق عليها (Wind- Chill Index) ووحدة قياسه (كيلو كالورى/ م٢) ، وعرف هذا المعامل بأنه قياس لكمية الحرارة التي يستطيع الهواء أن يمتصها خلال ساعة من سطح مكشوف على مساحة متر مربع(Mather J.R.. 1974, P.246) ، وهذا المعامل ينص على :

$$K = (\sqrt{100v} + 10.45 - v)(33 - t)$$

حيث أن:

k = معمل تبريد الرياح (كيلو كالورى/م٢).

V= سرعة الرياح (متر/ثانية) t = درجة حرارة الهواء (م°).

ويوضح الجدول (١_١٣) مستويات تأثر جسم الإنسان بدرجة تبريد الرياح.

جدول (١_١٣) مستويات إحساس الإنسان بتبريد الرياح

حالة الشعور بالمناخ	درجة التبريد (كيلو كالورى/م٢/ساعة)	حالة الشعور بالمناخ	درجة التبريد (كيلو كالورى/م٢/ساعة)
حار	٥٠	أميل للبرودة	٤٠٠ ـ ٦٠٠
دافئ	٥٠ ـ ١٠٠	بارد	٦٠٠ ـ ٨٠٠
لطيف (منعش)	١٠٠ ـ ٢٠٠	بارد جداً	٨٠٠ ـ ١٠٠٠
مائل للبرودة	٢٠٠ ـ ٤٠٠	قارس البرودة	١٠٠٠ ـ ١٢٠٠

المصدر: (محمد توفيق إبراهيم ، ٢٠٠٤ ، ص ٢٠٣) .

ومن خلال تطبيق معامل تبريد الرياح على محطات المنطقة وبالاستعانة ببيانات الجدول السابق يمكن معرفة أثر الرياح على شعور الإنسان بالراحة أو انعدامه خلال فصول السنة كما يوضحها الجدول التالي: .

جدول (١_١٤) أثر الرياح على شعور الإنسان بالراحة في منطقة الدراسة

درجة التبريد / الشهور	سرعة الرياح (م/ث)	درجة حرارة الهواء (درجة مئوية)	درجة تبريد الرياح (كيلو كالوري /م٢)	حالة الشعور بالمناخ
ديسمبر	٥	١٦.١٥	٤٦٩	أميل للبرودة
يناير	٥.٥٣	١٤.١٥	٥٣٦	أميل للبرودة
فبراير	٥.٥٨	١٤.٤٨	٥٢٨	أميل للبرودة
الشتاء	٤.٩٩	١٤.٩٢	٥٠٣	أميل للبرودة
مارس	٥.٣٣	١٦.٠٥	٤٧٨	أميل للبرودة
إبريل	٤.٩٦	١٨.٧٣	٣٩٦	مائل للبرودة
مايو	٤.٦٨	٢٢.٠٢	٣٠١	مائل للبرودة
الربيع	٤.٢٨	١٨.٩٣	٣٧٨	مائل للبرودة
يونيه	٤.٧٩	٢٤.٩٢	٢٢٣	مائل للبرودة
يوليه	٤.٨٩	٢٦.٩	١٦٩	لطيف (منعش)
أغسطس	٤.٧٦	٢٧.٩٦	١٣٩	لطيف (منعش)
الصيف	٤.٨١	٢٦.٥٩	١٧٧	لطيف (منعش)
سبتمبر	٤.٤٤	٢٦.٦٧	١٧١	لطيف (منعش)
أكتوبر	٤.٣٣	٢٣.٤٧	٢٥٧	مائل للبرودة
نوفمبر	٤.٠٨	١٩.٨٥	٣٤٩	مائل للبرودة
الخريف	٥.٣٧	٢٣.٣٣	٢٧٣	مائل للبرودة
السنوي	٤.٨٦	٢٠.٩٥	٣٣٣	مائل للبرودة

المصدر : نتائج تطبيق معامل برودة الرياح .

ومن خلال تطبيق معادلة برودة الرياح اتضح أن أنسب الشهور لقيام أنشطة سياحية هي يوليه واغسطس وسبتمبر حيث تكون حالة الشعور بالمناخ لطيف (منعش) ، بينما يكون مائل للبرودة خلال الثليثين الأخيرين من فصلي الربيع (شهري إبريل ومايو) والخريف (شهري أكتوبر ونوفمبر) وأوائل فصل الصيف (شهر يونيه) ، وذلك بطبيعة اقترابه من برودة فصل الربيع ، بينما يكون الجو أميل للبرودة طوال فصل الشتاء وأوائل الربيع (شهر مارس) فضلاً عن هبوب رياح الخماسين في هذا الفصل وهي رياح ساخنة محملة بالأتربة تعكر صفو الجو و تعطل حركة السياحة وتعرقل أنشطة الاستجمام والترويح ، ومن ثم فإن هذه الفترة الزمنية لا تكون مناسبة لحركة ونشاط السياح بمنطقة الدراسة.

٤) تأثير الضغط الجوي على النشاط السياحي

من خلال دراسة الضغط الجوي بمنطقة الدراسة تبين أن التغير في معدلات الضغط الجوي بالزيادة والانخفاض تدريجية حيث لا تزيد قيمة الانحراف المعياري خلال أشهر العام عن (٥) كما سبق ذكره ، وبالتالي لم تصل للحد الذي يحدث معه تأثيرات سلبيه على جسم الإنسان ، ومن ثم يصبح ملائماً لراحة

السياح لفترة ليست بالقصيرة على مدار العام ، وقد ساعد على ذلك أن الارتفاع العام للسطح بمنطقة الدراسة لا يزيد عن ١٥٠متر .

٥) تأثير المطر على النشاط السياحي

يؤثر المطر تأثيراً بالغاً في حركة ونشاط السياحة فقد تؤثر سلباً على حركة السياح ، فإذا ما زادت معدلات الهطول أثناء أشهر الشتاء تسبب ذلك في زيادة برودة الجو التي تعد أحد أهم عوامل الطرد السياحي ، و تلبد السماء بالغيوم مما يتسبب في حجب أشعة الشمس التي تعد بمثابة حجر الزاوية الذي ترتكز عليه كافة الأنشطة السياحية بالمنطقة ، كما أن المطر الإعصاري الذي تتسم به المنطقة يتسبب في حدوث السيول التي تعمل بدورها على تعطل حركة النقل البري والبحري والجوي على حد سواء ومن ثم عرقلة حركة السياحة ، وبدراسة خصائص المطر بمنطقة الدراسة تبين أن فصل الشتاء يعد اقل فصول السنة ملائمة لقيام أنشطة سياحية بها نظراً لتوافر الأسباب السالف ذكرها ، بينما يأتي فصل الصيف في مقدمة فصول السنة من حيث درجة الملائمة (١_١٦) ، وقد تؤثر إيجاباً كذلك من خلال ظهور قوس قزح الذي يشعر كثيراً من السائحين الذين يقصدون المنطقة أثناء أشهر الشتاء بالابتهاج **Leisure** ، والذي يبدو جلياً عقب سقوط المطر مباشرة بمنطقة الدراسة ، ولكن ما يقلل من تأثير المطر على حركة السياحة بمنطقة الدراسة أن موسم سقوط المطر لا يتوافق مع موسمية السياحة بها .

٦) الإشعاع الشمسي والملائمة السياحية.

يعد أهم عناصر المناخ بعد الحرارة تأثيراً في حركة السياح وشعورهم بالاستجمام بمنطقة الدراسة وبرجع ذلك إلى تمتعها بقدر كاف من الإشعاع الشمسي على مدار العام ، وهو أمر في غاية الأهمية بالنسبة لقيام أنشطة سياحية مستدامة بها .

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه كلما تناسبت قيم توزيع درجات الحرارة والمطر والمعدل اليومي لسطوع الشمس كلما كان الجو أكثر ملائمة لقيام نشاط سياحي ، كما أن لهما تأثيرات سلبية أيضاً على الصحة العامة للسكان ؛ حيث أن تعرض الإنسان للإشعاع الشمسي لفترة طويلة يؤدي إلى إصابته بضربة الشمس **Sun Stroke** والتي تؤدي إلى تلف الأنسجة والخلايا مما يؤدي إلى الموت إذا ما استمرت لفترات طويلة (عادل سعيد الراوي وقصي السامرائي ، مرجع سابق ، ص٢٥٤) ، كما أن هناك حالات أخرى لها علاقة بالتعرض إلى الإشعاع الشمسي المباشر مثل حرقة الشمس **Sun burn** ، وتقرح الجلد **Blistering** أو سرطان الجلد **Skin Cancers** التي تحدث نتيجة التعرض للأشعة فوق

البنفسجية التي يصل طولها الموجي إلى ٠.٣ ميكرون (Mather.. 1974. P 245).

و لتحديد درجة تلك الملائمة حسب شهور السنة بمنطقة الدراسة يمكن تطبيق المعادلة التالية :

درجة الملائمة السياحية = ((Io=20S-7Rh+T))

حيث أن :

Io = درجة الملائمة السياحية (دليل السياحة في المنطقة) ، وكلما زادت قيمته كلما كان المناخ سياحياً.

T= معدل درجة الحرارة بالفهرنهايتي ، S = المعدل الشهري لسطوع الشمس بالساعات

Rh : مجموع المطر بالبوصة .

ويوضح الجدول (١_١٤) حدود الملائمة السياحية بمنطقة الدراسة بناءً على تطبيق المعادلة السابقة ، بتحليل بياناته اتضح أن أكثر فصول العام ملائمة للسياح تبعاً لتناسب درجات الحرارة والمطر والإشعاع الشمسي هو فصل الصيف ؛ حيث يحتل شهر يوليه المرتبة الأولى من حيث الملائمة السياحية تبعاً للمعايير الثلاثة السابقة يليه مباشرة شهر أغسطس ثم شهر يونيه ، و يرجع ذلك إلى التدرج النسبي بين كل من الإشعاع الشمسي والمطر ودرجات الحرارة في الشهور الثلاثة ، كما تأتي فترة بداية فصل الخريف (شهر سبتمبر) وأواخر فصل الربيع (مايو وإبريل) في المرتبة الثانية من حيث الملائمة السياحية بمنطقة الدراسة ، بينما يحتل فصل الشتاء المرتبة الأخيرة ، حيث يحتل شهر ديسمبر المرتبة الأخيرة بين أشهر العام من حيث تلك الملائمة.

ثالثاً : موسمية الحركة السياحية Seasonality

يعد المناخ أهم العوامل المتحكمة في طول وقصر الموسم السياحي في مناطق العروض الوسطى ذات التنوع المناخي الفصلي مثل منطقة الدراسة. (Jafari. Z, 2000 . 83) ويقصد بالموسم السياحي الفترة التي تشهد تدفق موجات السياحة وازدهار الأنشطة السياحية والخدمات القائمة عليها (محمد خميس الزوكة، ٢٠٠١م ، ص١٧) ، فالظروف المناخية المفضلة لأي نشاط استجمامي وسياحي غالباً ما تتوافر في مواسم معينة ، ويساعد طول هذا الموسم على زيادة الفائدة بالنسبة للتجهيزات السياحية وبالتالي تتيح عائداً مادياً عالياً في مقابل رأس المال المستثمر ، وتزداد أهمية المنطقة السياحية بزيادة عدد المواسم السياحية بها (pearce,D,1981.p.26) .

جدول (١_١٥) حدود الملائمة السياحية بمنطقة الدراسة

المتغيرات / الشهور	درجة الحرارة (°ف)	المعدل الشهري لسطوع الشمس (ساعة)	مجموع المطر (بوصة)	درجة الملائمة	رتب الملائمة السياحية
ديسمبر	٦١	٦.٥	٠.٠٥٢٧	١٩١	١٢
يناير	٥٧	٦.٩	٠.٠٥٥٨	١٩٥	١١
فبراير	٥٨	٧.٥	٠.٠٣٥٧	٢٠٨	١٠
مارس	٦١	٩.٢	٠.٠١٨٦	٢٤٥	٨
إبريل	٦٦	١٠.٥	٠.٠٠٣١	٢٧٦	٦
مايو	٧٢	١٠.٦	٠.٠٠٣١	٢٨٤	٥
يونيه	٧٧	١١.٥	٠.٠٠١٦	٣٠٧	٣
يوليه	٨٠	١٢.٣	٠.٠٠٠٠	٣٢٦	١
أغسطس	٨٢	١١.٩	٠.٠٠١٦	٣٢٠	٢
سبتمبر	٨٠	١٠.٥	٠.٠٠٠٠	٢٩٠	٤
أكتوبر	٧٤	٩.٢	٠.٠٢١٧	٢٥٨	٧
نوفمبر	٦٨	٧.٨	٠.٠٣٥٧	٢٢٤	٩
الشتاء	٥٩	٧.٠	٥.٣٣٠٠	١٩٨	D
الربيع	٦٦	١٠.١	٠.٠٤٨١	٢٣١	C
الصيف	٨٠	١١.٩	٠.٠٠١٠	٣١٨	A
الخريف	٧٤	٩.٢	٠.٠٢٠٢	٢٥٧	B

المصدر : من إعداد الباحث اعتماداً على بيانات الحرارة والمطر والإشعاع الشمسي .

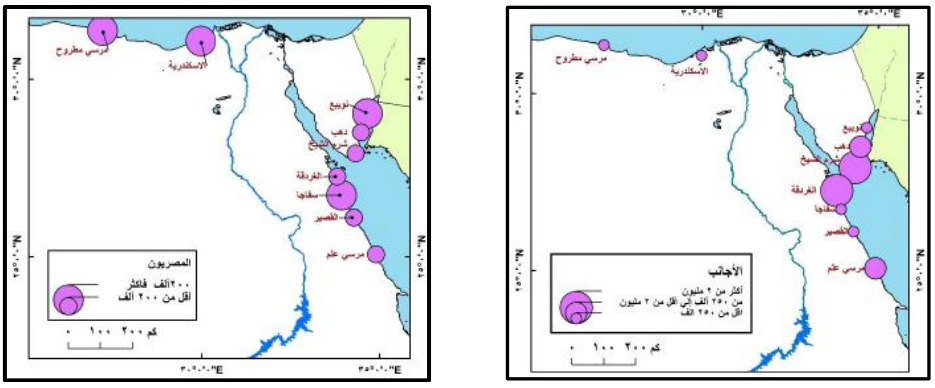
وبتتبع أرقام الجدول السابق يتضح تباين هذا المعامل من شهر لآخر مما يدل على تذبذب حركة السياح سواءً المصريين أو الأجانب ، إلا أن هذا المعامل تزيد قيمته عن ١٠٠% خلال لفترة من يونيه إلى سبتمبر لكل من السياح الأجانب والمصريين على حد سواء ويضاف عليها شهر نوفمبر بالنسبة للمصريين ، مما يدل على زيادة حركة السياح خلال هذه الفترة عن باقي أشهر العام ، وذلك لملائمة الظروف المناخية للسياحة والاصطياف عن باقي شهور السنة كما سبق ذكره ، وهذا إن دل فإنما يدل على أن السياحة بمرسى مطروح تتسم بموسميتها من الدرجة الأولى ، فعلى سبيل المثال يصل معامل الموسمية للسياح الأجانب في شهر ديسمبر ٦٦% وفي شهر سبتمبر ١٦٨% ، بينما تقل بشكل واضح خلال أشهر الشتاء نتيجة لنشاط النوات التي تهب على المنطقة وسقوط الأمطار بشكل مفاجئ مما يتسبب في حدوث السيول التي تعد أحد أهم عوامل الطرد السياحي بالمنطقة خلال تلك الفترة.

جدول(١_١٦) معامل الموسمية للسياح المتجهين للمنطقة (٢٠٠٣_٢٠١٣م)

الشهور	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيه	يوليه	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
أجانب (%)	٩٣	٥٩	٧٢	٧٥	٩٥	١٢١	١٦١	١٢٦	١٦٨	٩٢	٧٢	٦٦
مصريين (%)	٩٣	٧٥	٩٣	٩٣	٩٣	١٠١	١٤٩	١٦٢	٩٨	٧٣	١٠٥	٦٦

المصدر : شيماء السيد عبد النبي ، ٢٠١٧ م ، ص ص ١٣٩ ، ١٤٠ .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن مدينة مرسى مطروح تعد المقصد الثاني للسياحة والاصطياف بعد مدينة الإسكندرية بالنسبة للسياح المصريين ، حيث بلغ عدد السياح المصريين عام ٢٠١٠م بمدينة الإسكندرية ٦٤٢٩٩٨٧ سائح أي ما يوازي ٣٦.٨% من إجمالي عدد السياح الوافدين إليها ، في حين بلغ هذا العدد بمدينة مرسى مطروح ٣٢٨٩١٤ سائح أي ما يعادل ١٨.٨% من إجمالي عدد السياح المصريين الوافدين إليها تلتهما مدينة سفاجا (٢٩٣٥٦٤سائح) أي ١٦.٨% من إجمالي عدد السياح المصريين ، بينما لا تتعدى نسبتهم بباقي المدن السياحية الـ ٦% ، بينما تحتل المركز الخامس من حيث حجم السياحة الأجنبية الوافدة (وزارة السياحة في أرقام ، ٢٠١٠) وهذا ما يوضحه الشكل (١_٨).



المصدر: شيماء السيد عبد النبي ، ٢٠١٧ م ، ص ١٢١.

شكل (١_٩) أعداد السياح الوافدين إلى المدن الساحلية السياحية المصرية عام ٢٠١٠م

رابعاً : دور المناخ في إدارة الموارد السياحية

تعد عملية إدارة الموارد جزءاً مهماً في مجال التخطيط السياحي ؛ حيث يتم تحديد الموارد السياحية المتاحة وكيفية استغلالها وتنميتها وإيجاد سبل أخرى للتنشيط السياحي وتوسيع مجاله ، وقد قام الباحث باستخدام التحليل الرباعي SWOT Analysis ، و معامل الارتباط لبيرسون Pearson Correlation Coefficient ، لتحديد نقاط القوة Strengths والضعف Weakness لعناصر المناخ وعلاقتها بحركة السياحة بمنطقة الدراسة وقد أفرزت النتائج عما يلي :.

أ) نقاط القوة Strengths

* **درجات الحرارة والإشعاع الشمسي يشكلا أهم عنصرين لجذب السياح و قيام أنشطة سياحية بمنطقة الدراسة معظم أيام السنة، حيث تسجل المنطقة أدنى درجات حرارة عظمى خلال أشهر الصيف (الموسم السياحي) مقارنة بباقي المدن السياحية وتتمتع بوجود قدر كاف من الإشعاع الشمسي عليها نتيجة لزيادة عدد ساعات السطوع الفعلي ، فثمة ارتباطاً طردياً قوياً بين حركة السياحة بمنطقة الدراسة على مدار العام وبين درجات الحرارة والإشعاع الشمسي حيث بلغت قيمة ارتباط العامل الأول (٠.٨٣) ، (٠.٦٧) بالنسبة لكل من السياح الأجانب والمصريين على الترتيب ، في حين سجلت قيمة ارتباط العامل الثاني (٠.٦٧) ، (٠.٦٢) بالنسبة للسياح الأجانب والمصريين ، حيث أظهرت العلاقة بين حركة السياح وكل من معدل السطوع وعدد ساعات السطوع الفعلية وعدد ساعات السطوع الممكنة عن وجود علاقات طردية موجبة ، ومن ثم تعد من أكثر عناصر المناخ ملائمة وجذباً للسياح الأجانب والمصريين على حد سواء.**
* **حرارة الرياح واتجاهاتها صوب الشمال و شمال الشمال الغربي والشمال الغربي والغرب أنسب الاتجاهات التي تجذب السياح وتزيد من حركة السياحة معظم أيام السنة، حيث أظهرت كل منها عن وجود علاقات طردية (جدول١_١٧) كما أن سيادة الرياح الشمالية الباردة التي تعمل على تلطيف درجات الحرارة في فصل الصيف.**
* **معدلات الرطوبة النسبية مع الحرارة تكون مناسبة لفترة طويلة من العام.**

جدول (١_١٧) العلاقات الارتباطية بين عناصر المناخ وحركة السياح بمدينة مرسى مطروح

حركة السياح / المعاملات	الأجانب	المصريين	حركة السياح / اتجاهات الرياح	الأجانب	المصريين
درجات الحرارة	٠.٨٣	٠.٦٧	شمال	٠.٥١	٠.٠٩
المدى الحراري	٠.٥٧	٠.٥٠	شمال الشمال الغربي	٠.٨٣	٠.٧٩
الرطوبة النسبية	-٠.٤١	-٠.٢٧	شمال غربي	٠.٥٧	٠.٧٣
الضغط الجوي	-٠.٧٧	-٠.٧٩	غرب	٠.٢٦	٠.٤٨
المطر	-٠.٥٤	-٠.٦٣	جنوب الجنوب الغربي	-٠.٥٤	-٠.٥٠
التبخر	-٠.١٥	-٠.٢١	جنوب غرب	-٠.٦١	-٠.٥٨
الإشعاع الشمسي	٠.٦٧	٠.٦٢	جنوب	-٠.٧٨	-٠.٧٠
معدل السطوع	٠.٧٢	٠.٧١	جنوب الجنوب الشرقي	-٠.٨٨	-٠.٨٠
ساعات السطوع الفعلية	٠.٧٢	٠.٧١	جنوب شرق	-٠.٧١	-٠.٥٦
ساعات السطوع الممكنة	٠.٥٥	٠.٦١	شرق	-٠.٤٩	-٠.٣٨
سرعة الرياح	-٠.٢١	-٠.٠٧	شمال الشمال الشرقي	-٠.٦٤	-٠.٥٤
درجة تبريد الهواء	-٠.٨٢	-٠.٦٥	شمال شرق	-٠.٣٠	-٠.٥٧
			سكون	-٠.٢٤	-٠.٣٩

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام .Spss . v.16 .

ب) نقاط الضعف Weakness

أما عن نقاط الضعف فتتمثل فيما يلي:

* انخفاض درجات الحرارة خلال بعض أيام الشتاء أثناء هبوب الانخفاضات الجوية الشتوية مما يؤدي إلى قصر الموسم السياحي بمنطقة الدراسة.
* ارتفاع الرطوبة النسبية طوال أشهر الصيف مما يتسبب في إصابة السائح بالإجهاد الحراري، وعدم القدرة على ممارسة الأنشطة السياحية خلال موسم الاصطياف.
* انخفاض قيم الضغط الجوي اثناء مرور المنخفضات الجوية الشتوية، مما يتبعه تقلبات في الطقس وسقوط الأمطار الإعصارية ، وسيادة الجو البارد الذي يعوق حركة السياحة خلال هذا الفصل، حيث أسفرت العلاقة الارتباطية بين معدلات سقوط المطر خلال هذا الفصل وحركة السياح الأجانب عن وجود علاقة عكسية (-٠.٥٤) وكذلك المصريين (-٠.٦٣).

* تسبب عواصف الرعد والبرق اثناء فصل الشتاء خطورة على حركة النقل الجوي، مما يضطر السياح إلى تغيير مسارات الرحلات الجوية القادمة، وتأخير الرحلات المغادرة.
* تتسبب الشبورة والضباب والعواصف الترابية والأعاصير في عرقلة حركة النقل البري القادم والخارج من منطقة الدراسة.
* أسفرت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود علاقات عكسية بين اتجاهات الرياح بدءاً من اتجاه الشمال الشرقي حتى جنوب الجنوب الغربي (جدول ١_١٨) ، ومن ثم إذا هبت الرياح من هذه الاتجاهات فنها تسبب إزعاجاً للسياح ويشعرون بعدم الراحة فتقل حركتهم خلال موسم هبوبها.

ج) الفرص Opportunities

* الاستفادة من دفء مياه البحر في تنشيط رياضة الغوص خلال موسم الاصطياف.
* تنمية الأنشطة السياحية محدودة الارتباط بالمناخ في نصف السنة الشتوي مثل سياحة المؤتمرات الطبية والعلمية والاقتصادية والسياحية و...غيرها.
* الاستفادة من الاشعاع الشمسي بالمنطقة في إقامة مراكز علاجية من خلال تعرض المريض لضوء الشمس المباشر ، حيث يساعد ذلك في علاج لين العظام والكساح من خلال فيتامين د الذي يساعد الجلد على تكوين البروتين كما أن للأشعة الشمسية تأثير فعال على إفراز العصير المعدي وضغط الدم وزيادة الدم والكالسيوم والفوسفور وتزيد من مقاومة الجسم ضد المرض .

د) التهديدات Threats

* التغيرات المناخية التي طرأت على العالم خلال الفترة الأخيرة نتيجة الاحتباس الحراري **Global Warming** .

ه) المقترحات

* يقترح استغلال الفترة التي تقل فيها حركة السياحة الخارجية والداخلية في تنشيط سياحة المؤتمرات والمعارض الثقافية .
* إقامة معارض لبيع المنتجات البيئة المحلية والعمل على تنشيطها خلال فترة الموسم السياحي .
* التوسع في ابتكار أحدث الأساليب المستخدمة في السياحة العلاجية على غرار كهف الملح الموجود فعلياً بالمنطقة لجذب السياح.

*** الخاتمة.**

تعد الخصائص المناخية من أهم المحددات الطبيعية للتنمية السياحية المستدامة ، وذلك لتأثيرها المباشر على موسمية السياحة واتجاهات وميول السياح مما يؤثر بالطبع على حجم الحركة السياحية الوافدة إلى المنطقة ، وقد أسفرت الدراسة عن أن منطقة الدراسة تتمتع بجو صحو وقدر كاف من الإشعاع الشمسي ، حيث أن مدة السطوع الفعلي والممكن تبلغ في المتوسط عشر ساعات / يوم تقريباً ، كما لا تقل عدد الأيام المشمسة في أي شهر عن ١٣ ساعة ، فضلاً عن تمتعها بالدفء النسبي لفترة ليست بالقصيرة من العام ، كما أنها لا تجتازها الأعاصير المسببة للأتربة كذلك لفترات طويلة ، وتتميز برطوبة نسبية ملائمة لجذب السياح ، كما أن لاتجاهات الرياح دور فعال في عملية الجذب السياحي بالمنطقة ، وهذا ما أدى إلى رواج النشاط السياحي بها لفترة تتراوح بين (٥-٦ أشهر /سنوياً) ، مما يؤدي بدوره إلى أن تتبوأ المنطقة مكانة مرموقة في صناعة السياحة بمنطقة الشرق الأوسط ككل لكونها منطقة سياحية من الدرجة الأولى ، ومن المتوقع أن تحتل مكانة عالمية بين المصايف الشاطئية إذا ما اتجهت أنظار المسئولين نحوها لاستغلال تلك المقومات التي يندر أن يوجد لها مثيل في كثير من دول العالم لرفع كفاءة الخدمات السياحية واستغلال ظروف البيئة الطبيعية في تطوير المنطقة بشكل علمي أكثر ملائمة لمتطلبات السياح الأجانب في حدود الأطر النظامية والتشريعية التي تشرعها الدولة لحماية حقها وحق هؤلاء السياح من أجل صناعة وخلق أنشطة سياحية جديدة تعمل على دفع عجلة التنمية في ظل المحافظة على موارد البيئة الطبيعية واستدامتها .

وعلى الرغم مما تتمتع به المنطقة من خصائص مميزة سبقت الإشارة إليها إلا أنها لا زالت تعاني من بعض التهديدات المتعلقة بتلك الخصائص، كالانخفاض الشديد في درجات الحرارة في فصل الشتاء والعواصف الترابية التي تقطع المنطقة مع هبوب رياح الخماسين ، وأعاصير الرعد والبرق وفجائية الأمطار التي قد تعرقل رحلات الطيران أحياناً ، إلا أنها على أي حال تعد من أفضل المصايف الشاطئية على سواحل مصر الشمالية لما تتمتع به من سمات أخرى كصفاء مياه البحر وتعدد الظاهرات الجيومورفولوجية الخلابة على طول الساحل وتنوع الفلوكلور النباتي والرمال التي تستغل في السياحة العلاجية ، كل هذه العوامل تساعد بدورها على عمليات التنمية السياحية المستدامة بالمنطقة .

* **المراجع والمصادر**

أولاً: المراجع

(أ) المراجع باللغة العربية.

١. أحمد عبد الحميد الفقي (١٩٩٩) الرياح في مصر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس.

٢. حمدي أحمد الديب (١٩٨٧) ، المناخ والاستجمام ، دراسات جغرافية ، كلية الآداب ، جامعة المنيا ، العدد ٣.

٣. شحاتة سيد أحمد طلبة (٢٠٠٤): أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة "دراسة في المناخ التطبيقي "، المجلة الجغرافية العربية ، العدد ٢٩٤- الرابع والأربعون، ج ٢، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة ، ص ٢٥.

٤. شيماء السيد عبد النبي (٢٠١٧) أثر المناخ علي السياحة في المدن الساحلية المصرية دراسة في المناخ التطبيقي ، كلية الآداب ، جامعة الإسكندرية ، دكتوراه غير منشورة .

٥. ص. ز. بيرى و ص . س . شورلي (١٩٩٣) ، الغلاف الجوي والطقس والمناخ ، ترجمة: عبد القادر عبد العزيز علي ، المجلس الأعلى للثقافة ، القاهرة .

٦. عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي (١٩٩٠) المناخ التطبيقي، دار الحكمة للطباعة والنشر، بغداد.

٧. عبد القادر عبد العزيز علي (٢٠٠٥) الطقس والمناخ والميتورولوجيا، مطابع جامعة طنطا ، طنطا .

٨. علي حسن موسى (١٩٨٦) المعجم الجغرافي المناخي، الطبعة الأولى، دار الفكر للطباعة والتوزيع والنشر، دمشق.

٩. علي حسن موسي (١٩٨٢) الوجيز في المناخ التطبيقي، الطبعة الأولى، دار الفكر، دمشق.

١٠. فتحي عبد العزيز أبو راضي (١٩٩١) المناخ والبيئة "دراسة في المناخ التطبيقي لبيئة دلتا النيل "، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١١. فهمي هلالي أبو العطا (١٩٨٨) الطقس والمناخ " دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ "، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

١٢. محمد توفيق إبراهيم (١٩٩٦) أبعاد المناخ الجاف وأثرة على النشاط البشرى في وادي النيل ، رسالة ماجستير غير منشورة – كلية الآداب – جامعة جنوب الوادي.
١٣. محمد خميس الزوكة (٢٠٠١) صناعة السياحة من المنظور الجغرافى ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية .
١٤. محمد خميس الزوكة (٢٠٠١) صناعة السياحة من المنظور الجغرافي، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية.
١٥. محمد كامل متولي (٢٠٠٢): "المناخ وأثره على السياحة الخارجية في جمهورية مصر العربية"(دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات، جامعة عين شمس، القاهرة.
١٦. محمود محمد جمال بشر (٢٠٠٥) ، السياحة في إقليم مرسى مطروح (الامكانات – الواقع – المأمول) ، مجلة كلية الآداب جامعة الإسكندرية ، الإصدارة السابعة الملحقة بالعدد ٥٤.
١٧. مسعد سلامة مسعد (٢٠٠٢)الإشعاع الشمسي في مصر ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة المنصورة .
١٨. نعمان شحادة (١٩٨٣) المناخ العملي ، ط٢ ، الجامعة الأردنية عمان .

(ب)المراجع باللغة الأجنبية.

1. Abd El Fatah .O.A .Op. cit. (2004) .
2. Mather.(1974) Climatology: Fundamentals and Applications. McGraw hill, New York.
3. Monkhouse , F.J. , Small, J., A dictionary _of_ the _Natural _Environment,2nd Ed. , Edward Arnold, Great Britain, 1965
4. Oliver ,I.E (1981)Climatology ,selected applications. London
5. Pearce ,D.,(1981)Tourist Development ,London.
6. Russell, C .M., Jennifer ,A.B. ,Climatic Risk in Crop Production, Models and Management for the Semiarid Tropics and Subtropics ,C.A.B. International , Australia,1990.

7. **Smith, K.,(1975) Principles of Applied Climatology, London.**
8. **Wazeri , Y.H. ,(1997) The relation between solar radiation and building design in north Africa, M.Sc. Thesis, Institute of African**

ثانياً: المصادر

١. التقرير السنوي لهيئة الطاقة الجديدة والمتجددة ٢٠١٢، ٢٠١٣، ص ١٢.

2. The Royal Academy of Engineering wind turbine power calculators .2009

و) المواقع الإلكترونية

1. **http://www.motiva.fi/myllarin_tuulivoima/windpower20web/en/tour/wres/calculat**
2. **https://www.wind-watch.org/.20/12/2016_2:19 am.**
3. **https://www.wikipedia.org/**
4. **https://www.meteoblue.com/en/weather/forecast/modelclimate/1/3/2016/5:23**
5. **https://www.meteoblue.com/ar/weather/forecast/modelclimate.**