



جامعة عين شمس  
كلية البنات  
قسم الجغرافيا

# أثر المناخ على بعض أمراض الإنسان في محافظة القاهرة دراسة في المناخ التطبيقي

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في الآداب من قسم الجغرافيا

إعداد الطالبة

خديجة أحمد حسن أحمد

معيدة بقسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية  
كلية الآداب - جامعة سوهاج

تحت إشراف

أ.د/ محمد محمود عيسى

رئيس هيئة الأرصاد الجوية سابقا

أ.د/ سهام محمد محمد هاشم

أستاذ الجغرافيا الطبيعية

بكلية البنات جامعة عين شمس

القاهرة

(١٤٣٩هـ / ٢٠١٧م)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَلَمْ تَرَ إِلَى رَبِّكَ كَيْفَ مَدَّ الظِّلَّ وَلَوْ شَاءَ لَجَعَلَهُ سَاكِنًا ثُمَّ  
جَعَلْنَا الشَّمْسَ عَلَيْهِ دَلِيلًا ثُمَّ ﴿٤٥﴾ قَبَضْنَاهُ إِلَيْنَا قَبْضًا  
يَسِيرًا وَهُوَ ﴿٤٦﴾ الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ لِبَاسًا وَالنَّوْمَ سُبَاتًا  
وَجَعَلَ النَّهَارَ نُشُورًا وَهُوَ ﴿٤٧﴾ الَّذِي أَرْسَلَ الرِّيْحَ بُشْرًا  
بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَهُورًا  
لِنُخْئِيَ ﴿٤٨﴾ بِهِ بَلَدَةً مَيِّتًا وَنُسْقِيَهُ مِمَّا خَلَقْنَا أَنْعَمًا  
وَأُنَاسِيَّ كَثِيرًا ﴿٤٩﴾

صَلَّى اللَّهُ عَلَى الْعَلِيِّ

سورة الفرقان الايات (٤٥-٤٩)

# شكر وتقدير

إن الحمد لله نحمده ونستعينه ونستغفره ونستهديه، وأشهد أن لا إله إلا الله وحده لا شريك له، أعز مطلوب وأشرف مرغوب، وأشهد أن محمدًا عبده ورسوله؛ صلوات الله وسلامه وبركاته عليه إلى يوم الدين، وعلى آله وصحبه أجمعين، ومن سار على نهجهم في العلم والعمل والدعوة إلى الله إلى يوم الدين. وسيرًا على هدى الحديث القدسي: "عبدى أنت لم تشكرني إن لم تشكر من أجريت لك النعمة على يديه".

فيسعدني أن أتوجه بخالص شكري وتقديري وعظيم امتناني إلى **الأستاذة الدكتورة: سهام محمد محمد هاشم** لتفضلها بالإشراف والتوجيه والنصح والإرشاد، وما بذلته من جهد صادق، وما أبدته من حرص على مصلحة الطالبة، وأمدتها بالكثير من المعلومات؛ فجزاها الله عنى خير الجزاء.

كما يسعدني أن أقدم خالص شكري وتقديري وعظيم امتناني **للأستاذ الدكتور محمد محمود عيسى** لما قدمه للطالبة من البيانات المناخية والدعم والنصح والإرشاد حتى تخرج الرسالة على أفضل نحو.

خالص الشكر والتقدير لأساتذتي السادة أعضاء لجنة الحكم والمناقشة **الأستاذ الدكتور: مجدى عبد الحميد محمد السرسى** أستاذ الجغرافيا الإقتصادية بكلية البنات جامعة عين شمس، **والدكتور محمد توفيق محمد** الأستاذ المساعد بكلية الآداب - جامعة سوهاج على قبول سيادتهما مناقشة الطالبة والحكم على الرسالة، كما أتوجه بشكر خاص لهما على مراجعتهما وأبحاثهما العلمية التي أثرت المكتبة المصرية والعربية، وما بذلوه من جهد صادق وتعاون وصبر وحرص على مصلحة الطالبة؛ فجزاهم الله عنى وعن العلم خير الجزاء.

كما أتوجه بالشكر إلى السادة أعضاء هيئة التدريس بقسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة سوهاج، قسم الجغرافيا كلية البنات جامعة عين شمس وكذلك اخوتي وزملائي من أعضاء الهيئة المعاونة بآداب سوهاج وأخص بالذكر **أ. مصطفى خضير**

المدرس المساعد، وأ.أميرة حماد المدرس المساعد بآداب بنات وأ.أميرة زينهم المعيدة بآداب بنات.

كما أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى أساتذة كانوا لنا شموعاً تضيء بصمت لأجل طلابهم ؛ فلهم منا كل احترام وتقدير والشكر موصول لأستاذي د.سعد أحمد حسن الأستاذ المساعد بآداب أسوان ؛

ويسعدني أن أتقدم بخالص شكري وتقديري وامتناني إلى أبي وأمي وزوجي الحبيب واخوتي وجميع أفراد عائلتي كبيراً وصغيراً وأصدقائي وطلابي على كل ما قدموه لي فقد كانوا لي بحق أخوة لم تلدهم أمي لم يدخروا جهداً في المعاونة والدعم وخالص الدعاء الدائم والصادق التي أرجو من المولى ألا تنقطع أبداً، دمت لي عزاً و زخراً.

وفي النهاية لعلني قد اجتهدتُ من أجل إخراج العمل في أفضل صورة ممكنة؛ فما كان من نقص فمن نفسي ومن الشيطان، وما كان من خير وكمال فمن الله وحده، وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين، والله من وراء القصد، وهو الهادي إلى سواء السبيل.

الطالبة

# الفهارس

\* فهرس الموضوعات

\* فهرس الجداول

\* فهرس الأشكال

\* فهرس الملاحق

## أولاً: فهرس الموضوعات

رقم الصفحة	الموضوع
أ: ع	الفهرس
ب	أولاً: فهرس الموضوعات
٥	ثانياً: فهرس الجداول
ح	ثالثاً: فهرس الأشكال
م	رابعاً: فهرس الملاحق
س	ترجمة المصطلحات الطبية الواردة في الرسالة
١٧: ١	مقدمة
٢	أولاً: موضوع الدراسة وأهميته
٥	ثانياً: حدود منطقة الدراسة
٦	ثالثاً: التقسيم الإداري لمنطقة الدراسة
٨	رابعاً: أسباب إختيار الموضوع
٨	خامساً: الدراسات السابقة
١٢	سادساً: أهداف الدراسة
١٢	سابعاً: مداخل الدراسة وأساليبها
١٤	ثامناً: مصادر الدراسة
١٤	تاسعاً: مراحل الدراسة
١٥	عاشراً: صعوبات الدراسة
١٦	الحادى عشر: محتويات الدراسة
٧٧: ١٩	<b>الفصل الأول</b> <b>العوامل المؤثرة في مناخ محافظة القاهرة</b>
١٩	تمهيد
١٩	أولاً: العوامل الطبيعية
١٩	١- الموقع والموضع

رقم الصفحة	الموضوع
٢٢	٢- مظاهر السطح
٢٧	٣- نهر النيل
٢٨	٤- توزيعات الضغط الجوي والكتل الهوائية والتيارات النفاثة
٣٥	ثانياً: العوامل البشرية
٣٥	١- حجم السكان
٤٠	٢- استخدامات الأرض
٥٩	٣- وسائل النقل والمواصلات
٦٢	٤- تلوث الهواء
٧٦	الخلاصة
١٣٥:٧٨	<b>الفصل الثاني</b> <b>عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض بمحافظة القاهرة</b>
٧٩	تمهيد
٧٩	أولاً: الإشعاع والسطوع الشمسى
٨٩	ثانياً: درجات الحرارة
١٠٧	ثالثاً: الرياح
١٢٤	رابعاً: التبخر والرطوبة النسبية
١٣٥	الخلاصة
١٨٢ : ١٣٦	<b>الفصل الثالث</b> <b>المناخ والراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة</b>
١٣٧	تمهيد
١٣٧	أولاً: التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة
١٤٦	ثانياً: التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة
١٥٦	ثالثاً: مستويات الراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

رقم الصفحة	الموضوع
٢٣٨ : ١٨٨	<b>الفصل الرابع</b> <b>العلاقات المناخية لجسم الإنسان والأمراض المرتبطة به</b>
١٨٩	تمهيد
١٨٩	أولاً: التطور التاريخي لدراسة العلاقات المناخية للأمراض
١٩٦	ثانياً: فسيولوجية التنظيم الحرارى لجسم الإنسان
٢٠٤	ثالثاً: العوامل البيئية المؤثرة فى صحة وأمراض الإنسان
٢٢٠	رابعاً: العلاقات الفصلية للأمراض
٢٢٦	خامساً: الأمراض التى يسببها المناخ
٢٣٧	سادساً: أثر التغيرات المناخية على صحة وأمراض الإنسان
٢٣٩ : ٢٨٤	<b>الفصل الخامس</b> <b>التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ بمحافظة القاهرة وبعض الأمراض المرتبطة بها</b>
٢٤٠	تمهيد
٢٤٢	أولاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وبعض أمراض الجهاز التنفسي
٢٥٨	ثانياً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الباطنة
٢٦٦	ثالثاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة
٢٧٣	رابعاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض الجلدية
٢٨٠	خامساً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الرمد
٢٨٥ : ٢٨٧	<b>الخاتمة</b>
٢٨٦	أولاً: النتائج
٢٨٧	ثانياً: التوصيات
٢٨٨ : ٣٠٨	<b>الملاحق</b>



الموضوع	رقم الصفحة
المصادر والمراجع	٣٠٩ : ٣٢١
أولاً: المصادر والمراجع العربية	٣١٠
ثانياً: المراجع الأجنبية	٣١٩
ثالثاً: المواقع الإلكترونية	٣٢١
الملخص باللغة العربية واللغة الأجنبية	٣٢٢

## ثانياً: فهرس الجداول

رقم الصفحة	عنوان الجدول	قم الجدول
٣	محطة الأرصاد الجوية المستخدمة في الدراسة	١
٧	التقسيم الإداري لأحياء محافظة القاهرة	٢
٤٧	يوضح محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها في محافظة القاهرة	٣
٥٢	مستوى نصيب الفرد من المساحات الخضراء في أعلى وأقل الأقسام بمحافظة القاهرة	٤
٥٥	التوزيع العددي والنوعي للمنشآت الصناعية في محافظة القاهرة على مستوى الأحياء والمناطق الصناعية ٢٠١٠	٥
٥٩	نوع الوقود المستخدم في وسائل النقل في محافظة القاهرة عام ٢٠١٢	٦
٦١	يوضح محاور النقل العام الرئيسى في القاهرة	٧
٦٢	عدد رحلات الطائرات هبوط وإقلاع (١٩٩٤ : ٢٠١٢)	٨
٦٤	مصادر التلوث ونسبتها المئوية بمحافظة القاهرة	٩
٨٠	المعدلات الفصلية والسنوية لسطوع الشمس الفعلى ونسبته من السطوع الممكن في منطقة الدراسة	١٠
٨٥	المعدلات الشهرية لسطوع الشمس الفعلى ونسبته من السطوع الممكن في محطات منطقة الدراسة المختارة	١١
١٠٥	أنواع المدى الحرارى ( س ) في محطات منطقة الدراسة	١٢
١١١	النسبة المئوية لتكرارات هبوب الرياح ومتوسط السرعة	١٣
١١٣	المعدلات الفصلية لسرعة وإتجاهات هبوب الرياح في محطات منطقة الدراسة في فصل الشتاء	١٤
١١٧	المعدلات الفصلية لتكرارات نسب هبوب الرياح في فصل الربيع	١٥
١٢٠	معدلات نسبة هبوب الرياح وسرعتها في فصل الصيف	١٦

رقم الصفحة	عنوان الجدول	قم الجدول
١٢٢	متوسط سرعة واتجاهات الرياح بمحطات منطقة الدراسة	١٧
١٤٠	التوازن الحرارى لجسم الإنسان فى محافظة القاهرة لأشخاص يمشون تحت أشعة الشمس (بالسعر الحرارى/ ساعة)	١٨
١٤٤	التوازن الحرارى لجسم الانسان فى محافظة القاهرة ليلا (بالسعر الحرارى/ ساعة)	١٩
١٤٧	معادلة ادولف لقياس معدلات افراز جسم الانسان للعرق "مم/ساعة" "المعادلة الأولى"	٢٠
١٥٠	معادلة ادولف لقياس معدلات افراز جسم الانسان للعرق "مم/ساعة" "المعادلة الثانية"	٢١
١٥٢	معادلة ادولف لقياس معدلات افراز جسم الانسان للعرق "مم/ساعة" "المعادلة الثالثة"	٢٢
١٥٤	نتائج تطبيق معادلة ادولف لقياس معدلات التعرق اثناء الليل (مم/ ساعة) "المعادلة الرابعة"	٢٣
١٥٧	مستويات الاعتدال المناخي على ضوء معيار "بيلي"	٢٤
١٥٨	حالة المناخ علي محافظة القاهرة على مدار السنة فى ضوء معيار بيلي	٢٥
١٦٠	حالة المناخ في محافظة القاهرة خلال النهار/الليل علي ضوء معيار "بيلي"	٢٦
١٦٢	مستويات الشعور بالراحة المناخية في ضوء معيار اوليفر	٢٧
١٦٣	تطبيق معيار اوليفر فصلياً على محافظة القاهرة	٢٨
١٦٥	مستويات الراحة المناخية في ضوء معيار توم	٢٩
١٦٦	ناتج تطبيق معيار توم على محافظة القاهرة شهرياً	٣٠
١٧٠	درجات الاحساس بالتبريد الناتج عن سرعة الرياح	٣١
١٧١	نتائج تطبيق معيار سيبل وباسل علي محافظة القاهرة فصلياً	٣٢

رقم الصفحة	عنوان الجدول	قم الجدول
١٧٢	مستويات الراحة المناخية في ضوء معيار الهوميديكس "humidex"	٣٣
١٧٣	مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة لمتوسط درجة الحرارة علي مدار السنة في ضوء معيار ال "هوميديكس"	٣٤
١٧٤	مستوي الراحة المناخية في محافظة القاهرة لمتوسط درجة الحرارة العظمي علي مدار الفصول في ضوء معيار الهوميديكس	٣٥
١٧٧	مستويات عدم الراحة في ضوء معيار الاجهاد الحراري	٣٦
١٧٨	مستويات الراحة الحرارية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء معيار الاجهاد الحراري	٣٧
١٧٩	مستويات الراحة الحرارية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء معيار الاجهاد الحراري نهاراً	٣٨
١٨١	نطاقات الراحة في ضوء تصنيف تيرجنج (١٩٦٦)	٣٩
١٨٢	حالة المناخ على محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء تصنيف تيرجنج	٤٠
١٨٦	مستوى الراحة المناخية علي مدار السنة في محافظة القاهرة	٤١
١٨٧	مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول	٤٢
٢٠١	مكونات الهواء الجاف النقي والهواء الفاسد بعد التنفس	٤٣
٢٠٦	تأثير عناصر المناخ على بعض الأمراض	٤٤
٢٣٣	الحالات المصابة بالأمراض الجلدية في محافظات مختارة من جمهورية مصر العربية	٤٥

## ثالثاً: فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	محطات الأرصاد الجوية المختارة بمنطقة الدراسة	٤
٢	موقع محافظة القاهرة بالنسبة لجمهورية مصر العربية	٥
٣	الأقاليم التخطيطية بجمهورية مصر العربية	٦
٤	الموقع الفلكي والجغرافى والتقسيم الإدارى لمحافظة القاهرة	٢١
٥	مظاهر السطح الرئيسية بمحافظة القاهرة	٢٥
٦	الخريطة الكنتورية لمحافظة القاهرة	٢٦
٧	خطوط سير المنخفضات الجوية فى حوض البحر المتوسط	٢٩
٨	مصادر الكتل الهوائية التى تؤثر على مناخ مصر ومنطقة الدراسة	٣٢
٩	منحنى لورنز لتوزيع السكان فى محافظة القاهرة	٣٧
١٠	التوزيع الجغرافى لكثافة الفسيولوجية للسكان فى محافظة القاهرة	٣٩
١١	التوزيع الجغرافى لارتفاعات المباني بأحياء محافظة القاهرة	٤٣
١٢	التوزيع الجغرافى لكثافة المخازن بأحياء محافظة القاهرة	٤٦
١٣	التوزيع الجغرافى لمتوسط نصيب الفرد من المساحات الخضراء بأحياء القاهرة	٥١
١٤	التوزيع الجغرافى للمناطق الصناعية على أحياء محافظة القاهرة	٥٨
١٥	دورة الملوثات الهوائية فى الطبيعة	٦٦
١٦	المعدلات الفصلية والسنوية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية	٨١
١٧	خريطة المعدلات الفصلية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية	٨٦
١٨	المعدلات السنوية لقيم عناصر الحرارة (عظمى، صغرى، متوسطة) فى محافظة القاهرة	٩١
١٩	المعدلات الفصلية لقيم الحرارة "متوسط & عظمى & صغرى" فى منطقة الدراسة	٩٧

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٢٠	المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء فى بعض محطات منطقة الدراسة	٩٨
٢١	توزيع المعدلات الشهرية والسنوية للمدى الحرارى بمنطقة الدراسة	١٠٦
٢٢	المعدلات السنوية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية	١١٢
٢٣	المعدلات الشتوية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية (١٩٧٥ : ٢٠٠٦)	١١٤
٢٤	المعدلات الربيعية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية ( ٢٠٠٦ : ١٩٧٥ )	١١٨
٢٥	المعدلات الصيفية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية ( ٢٠٠٦ : ١٩٧٥ )	١٢١
٢٦	المعدلات الخريفية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية ( ٢٠٠٦ : ١٩٧٥ )	١٢٣
٢٧	توزيع المعدلات السنوية للتبخر فى محطات محافظة القاهرة	١٢٦
٢٨	توزيع المعدلات الشهرية للتبخر فى محطات محافظة القاهرة	١٢٩
٢٩	توزيع المعدلات السنوية للرطوبة النسبية فى محطات محافظة القاهرة	١٣٠
٣٠	توزيع المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية فى محطات محافظة القاهرة	١٣٤
٣١	التوازن الحرارى لجسم الإنسان فى محافظة القاهرة لأشخاص يمشون تحت أشعة الشمس (بالسر الحرارى/ ساعة)	١٤١
٣٢	التوازن الحرارى لجسم الانسان فى محافظة القاهرة ليلا (بالسر الحرارى/ ساعة)	١٤٥
٣٣	التوازن المائي لجسم الانسان فى محافظة القاهرة فى "معادلة أدولف الأولى"	١٤٨

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٣٤	التوازن المائي لجسم الانسان في محافظة القاهرة في "معادلة أدولف الثانية"	١٥١
٣٥	التوازن المائي لجسم الانسان في محافظة القاهرة في "معادلة أدولف الثالثة"	١٥٣
٣٦	حالة المناخ في ضوء معيار ببلي سنوياً على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٥٩
٣٧	حالة المناخ في ضوء معيار ببلي نهاراً/ليلاً سنوياً على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٦١
٣٨	الراحة الحرارية في ضوء معيار اوليفر فصلياً على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٦٤
٣٩	الراحة الحرارية في ضوء معيار توم شتاء / ربيع بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٦٨
٤٠	الراحة الحرارية في ضوء معيار توم الصيف / الخريف بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٦٩
٤١	الراحة الحرارية في ضوء الهوميدكس توم فصلياً بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٧٥
٤٢	اللوحة القياسية لمعيار الهوميدكس	١٧٧
٤٣	الخريطة السيكمترية" اللوحة القياسية "لمعيار تيرچنج	١٨١
٤٤	الراحة الحرارية في ضوء تيرچنج في فصلي الصيف / الشتاء بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٨٤
٤٥	الراحة الحرارية في ضوء تيرچنج في فصلي الربيع / الخريف بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة	١٨٥
٤٦	الخطوط الحرارية — جسم الإنسان في كلا من المحيط البارد والحر	٢٠٠
٤٧	أعراض ارتفاع نسبة ثاني اكسيد الكربون في الدم	٢٠٢

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٤٨	عوامل المحيط الحراري المؤثرة على الجسم	٢٠٤
٤٩	العوامل الإيكولوجية المؤثرة في صحة الإنسان	٢٠٥
٥٠	الآثار المباشرة والغير مباشرة لعنصر الإشعاع الشمسي على جسم الإنسان	٢١٣
٥١	بعض الأمراض المرتبطة بعنصر الحرارة	٢١٦
٥٢	بعض الأمراض الجلدية والفطرية المنتشرة في فصل الصيف	٢٢٥
٥٣	مخطط العلاقات المناخية للأمراض	٢٢٦
٥٤	مرضى الجلدية في محافظات مختارة لجمهورية مصر العربية ٢٠٠٨	٢٣٤
٥٥	التطور العددي لمرضى اقسام الجهاز التنفسي (١٩٨٨: ٢٠٠٨)	٢٤٣
٥٦	خط الاتجاه العام للعلاقة الارتباطية السنوية القوية بين مرضى الصدرية & وأنف وأذن وحنجرة وبعض عناصر المناخ	٢٤٥
٥٧	خط الاتجاه العام للعلاقة الارتباطية الفصلية القوية بين مرضى الصدرية & وأنف وأذن وحنجرة وبعض عناصر المناخ	٢٤٩
٥٨	أهم العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة بين مرضى الصدرية & وأنف وأذن وحنجرة وعناصر الحرارة و الرطوبة النسبية	٢٥٣
٥٩	العلاقات الارتباطية الشهرية القوية بين سرعة الرياح&الصدرية	٢٥٦
٦٠	العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة بين سرعة الرياح & الصدرية	٢٥٧
٦١	تطور عدد المرضى المترددين على قسم الباطنة (١٩٨٨- (٢٠٠٨)	٢٥٩
٦٢	العلاقات الارتباطية السنوية المتوسطة بين سرعة الرياح & الباطنة (٢٠٠٠-٢٠٠٨)	٢٦٠
٦٣	العلاقات الارتباطية الفصلية المتوسطة بين بعض عناصر المناخ & الباطنة (٢٠٠٠-٢٠٠٨)	٢٦١



رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
٦٤	العلاقات الارتباطية القوية لعناصر الرياح مع أمراض الباطنة	٢٦٣
٦٥	العلاقات الارتباطية المتوسطة لعناصر الرياح مع أمراض الباطنة	٢٦٤
٦٦	العلاقات الارتباطية المتوسطة للرطوبة النسبية مع أمراض الباطنة	٢٦٥
٦٧	تطور عدد المرضى المترددين على قسم الأمراض المتوطنة (١٩٨٨-٢٠٠٨)	٢٦٧
٦٨	العلاقات الارتباطية السنوية و الفصلية القوية لعناصر المناخ مع الأمراض المتوطنة	٢٦٩
٦٩	العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة والقوية لعناصر الرطوبة النسبية مع الأمراض المتوطنة	٢٧٢
٧٠	تطور عدد المرضى المترددين على قسم الأمراض الجلدية (١٩٨٨-٢٠٠٨)	٢٧٤
٧١	العلاقة الارتباطية المتوسطة بين مرضى الجلدية وسرعة الرياح	٢٧٥
٧٢	العلاقات الارتباطية الفصلية القوية لعناصر المناخ مع الأمراض الجلدية	٢٧٦
٧٣	أهم العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة لعناصر المناخ مع الأمراض الجلدية	٢٧٩
٧٤	تطور عدد المرضى المترددين على قسم أمراض الرمد (١٩٨٨-٢٠٠٨)	٢٨١
٧٥	العلاقة الارتباطية السنوية القوية بين مرضى الرمد وسرعة الرياح	٢٨١
٧٦	العلاقة الارتباطية الفصلية القوية بين عناصر المناخ ومرضى الرمد	٢٨٢
٧٧	العلاقة الارتباطية بين عناصر الرياح ومرضى الرمد	٢٨٤

## خامساً: فهرس الملاحق

رقم الملاحق	عنوان الملاحق	رقم الصفحة
١	التوزيع الجغرافى للأحياء وعدد السكان والمساحة الكلية والمأهولة والكثافات الكلية والمأهولة بمحافظة القاهرة	٢٨٩
٢	التوزيع العددي لمبانى محافظة القاهرة تبعا لعدد الطوابق (طبقاً لتعداد عام ٢٠٠٦)	٢٩٠
٣	التوزيع العددي للمخابز فى محافظة القاهرة عام ٢٠١٠	٢٩١
٤	نسبة المسطحات الخضراء ومتوسط نصيب الفرد منها فى محافظة القاهرة عام ٢٠١٠	٢٩٢
٥	يوضح المتوسط السنوى لبعض ملوثات الهواء وتركيزها (ميكروجرام/ م <sup>٣</sup> )	٢٩٣
٦	معدلات كمية الإشعاع الشمسى الكلى (ميجا جول/ م <sup>٢</sup> / يوم) فى محطات مختارة لمنطقة الدراسة	٢٩٤
٧	المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (متوسط والعظمى والصغرى) فى القاهرة	٢٩٥
٨	المعدلات الفصلية والسنوية لدرجات حرارة الهواء (م) فى محطات منطقة الدراسة	٢٩٦
٩	المعدلات الشهرية للنهايات العظمى والصغرى لدرجة الحرارة (م) ودرجات الحرارة القصوى والدنيا المطلقة فى محطات منطقة الدراسة	٢٩٧
١٠	المعدلات الشهرية والسنوية والفصلية للتبخر فى منطقة الدراسة	٢٩٩
١١	المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية فى محطات منطقة الدراسة	٣٠٠

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
١٢	عدد المرضى المترددين على أقسام علاجية مختارة بمستشفيات محافظة القاهرة الحكومية والخاصة للفترة من (١٩٧٥-٢٠٠٨)	٣٠١
١٣	قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ سنوياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض	٣٠٢
١٤	قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ فصلياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض	٣٠٣
١٥	قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ شهرياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض	٣٠٥

## ترجمة المصطلحات الطبية الواردة في الرسالة

### A

- Acute Hypothermia      النقص الحرارى الحاد
- Anorexia      (فقدان الشهية)
- Asthma      (الربو)

### B

- Boils      دمامل

### C

- Calculus      (حصوات الكلى والمثانة)

### D

- Diarrhoea      (اسهال)
- Dysentery      (الإسهال / الدوسنتاريا)

### E

- Endemic Diseases      (الأمراض المتوطنة)

### F

- Fevers      (الحميات)
- Frost bite      عضات الصقيع
- Freckles      الكلف الشمسي
- Fungal Diseases      امراض الفطريات

### H

- Heat Cramps      (تشنجات حرارية)
- Heat Strokes      (ضربات حرارية "ضربة الشمس")
- Hernia      (التهاب / تسليخ)
- Heart attacks      (نوبات / أزمات قلبية)
- Heart failure      (حالات قصور وظائف القلب)
- Hyperhidrosis      فرط التعرق

### M

➤ Myopia	(قصر النظر)
<b>O</b>	
➤ Osteomalacia	لين العظام
➤ Osteoporosi	هشاشة العظام
➤ Oedema	الوذمات "تورم الأقدام"
➤ Oestoarthritis	خشونة المفاصل
<b>P</b>	
➤ Prickly Heat	حمو النيل
<b>R</b>	
➤ Rhoids	(احمرار)
<b>S</b>	
➤ Shivering	(ارتجاف / ارتعاش)
➤ Small-Pox	(فيروسات صغيرة)
➤ Storks)	(جلطات)
➤ sweating	(التعرق)
➤ Syncope	(الإغماء)
➤ Sunburn	(حروق الشمس)
➤ Sunspots	(البقع الشمسية)
<b>T</b>	
➤ Thyrotrophic	(هرمون الثايروتروبك)
يفرز من الغدة النخامية وتؤدي زيادة إفرازه لأعراض نشاط الغدة الدرقية)	
<b>V</b>	
➤ Vasodilatation	(توسعة الأوعية الدموية)

## المقدمة

أولاً: موضوع الدراسة وأهميته

ثانياً: حدود منطقة الدراسة

ثالثاً: التقسيم الإداري لمنطقة الدراسة

رابعاً: أسباب اختيار الموضوع

خامساً: الدراسات السابقة

سادساً: أهداف الدراسة

سابعاً: مداخل الدراسة وأساليبها

ثامناً: مصادر الدراسة

تاسعاً: مراحل الدراسة

عاشراً: صعوبات الدراسة

الحادى عشر: محتويات الدراسة

## أولاً: موضوع الدراسة وأهميته

تعد الدراسة أحد الموضوعات لدراسة أثر المناخ على الإنسان و تتدرج ضمن فروع علم المناخ التطبيقي، تحديدا المناخ الطبي "**Medical Climatology**" والتي جمعت بين دراسة العوامل الجغرافية وما ارتبط بها من علوم المناخ وعلوم الوبائيات مع التطرق قليلا لبعض علوم طبية فسيولوجية وباثولوجية محل الدراسة.

وقد تجلي أثر هذا الفرع في الدراسات القديمة ومازالت آثار المناخ على الأمراض جليلة وذات نتائج ملموسة فيما يظهر من أمراض تميز منطقة بعينها عن أخرى خاصة إذا كانت منطقة الدراسة كالقاهرة والتي تمثل أحد أكبر المجمعات الحضرية عالميا وبما تشمل من عوامل بشرية تفوق العوامل الطبيعية المؤثرة فى مناخ المدينة السائد بها من حيث حجم السكان، استخدامات الأرض السائدة والنشاط البشري ككل والتلوث المرتبط بكل تلك العوامل مجتمعة مما ينعكس أثره على الأمراض المرتبطة به.

يتناول الموضوع دراسة أثر عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض تطبيقا على بعض أمراض الإنسان الأكثر تأثرا بهذه العناصر وشمل ذلك التطبيق ٦ مجموعات من الأمراض - تبعا لأقسام العلاج فى مستشفيات محافظة القاهرة "منطقة الدراسة" وهي:

أمراض الصدرية، الأنف والأذن والحنجرة، الباطنة، الأمراض المتوطنة، أمراض الجلدية و أمراض الرمد والعيون.

سبق ذلك دراسة لأهم العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فى مناخ منطقة الدراسة والأمراض المرتبطة به تلاها تحليل لهذه العناصر المناخية والتي شملت الإشعاع الشمسي، الحرارة (متوسط، عظمى، صغرى)، الرطوبة النسبية والتبخر، الرياح "سرعة واتجاه وسرعة الرياح القصوى).

فيما بعد تم تطبيق مجموعة من قرائن ومعاملات الراحة الفسيولوجية والحرارية كالتوازن المائي والحراري وقرائن أخرى ذات متغير أو أكثر كقرائن "توم، سبيل وباسل، معادلة أوليفر، مقياس تيرجنج....".

ومن ثم التطرق إلي العلاقات المناخية للأمراض بعرض تطور تاريخي موجز لعلاقة المناخ بالأمراض في الكتابات القديمة مروراً بالدراسات الحديثة، والوقوف على دراسة عناصر مثلث الأمراض ويشمل:

"الوسيط، الناقل، العائل" مع الوضع في الاعتبار العلاقات الفصلية والمكانية وما استجد من علاقات أخرى، كذلك تصنيفات الأمراض التي يسببها المناخ وأثر التغير المناخي الحالي والمستقبلي عليها.

ختاماً بالفصل التطبيقي والذي يتناول دراسة تحليلية إحصائية لتطور أعداد مرضي الفئات المختارة للدراسة من أمراض بمنطقة الدراسة في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨) و دراسة تحليلية للعلاقات الارتباطية مع عناصر المناخ للفترة من (٢٠٠٠-٢٠٠٨) سنوياً وفصلين وشهرين.

وقد تم الإعتماد على البيانات المناخية للفترة من (١٩٧٥-٢٠٠٨) ل ٦ محطات مناخية كما هي موضحة في جدول رقم (١) والموقعة على شكل (١).

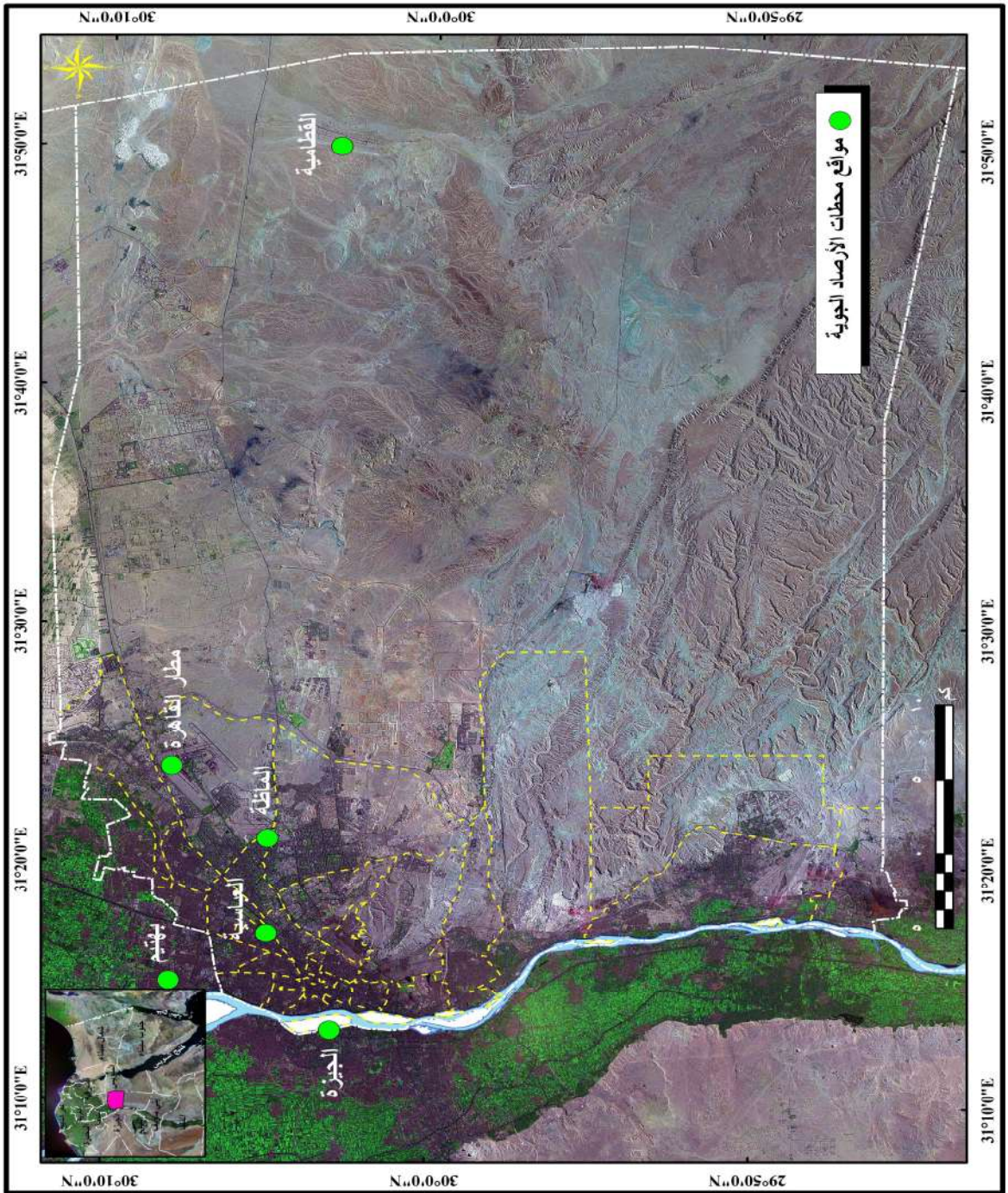
#### جدول (١) محطات الأرصاد الجوية المستخدمة في الدراسة

م	المحطة	دائرة العرض	خط الطول	الإرتفاع عن سطح البحر
١	مطار القاهرة (٣٧١)	٣٠ ° ١٠.٨	٣١ ° ٢٤	٦٤ م
٢	ألماظة (٣٧٢)	٣٠ ° ١٠.٥	٣١ ° ٢١	٧٤ م
٣	القطامية (٣٧٠)	٣٠ ° ١٠.٤	٣١ ° ٥٠	٢٤٥ م
٤	العباسية (٣٦٨)	٣٠ ° ١٠.٥	٣١ ° ١٧	٣٤.٤ م
٥	بهتيم (٣٦٩)	٣٠ ° ١٠.٨	٣١ ° ١٥	١٦.٩ م
٦	الجيزة (٣٧٥)	٣٠ ° ١٠.٣	٣١ ° ١٣	١٨.٦ م

المصدر: هيئة الأرصاد الجوية، إدارة بيانات المناخ، بيانات محطات القاهرة الكبرى.



شكل (١) محطات الأرصاد الجوية المختارة بمنطقة الدراسة



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات هيئة الأرصاد الجوية، إدارة محطات المناخ.

## ثانياً: حدود منطقة الدراسة:

### (١) الموقع الفلكي (الإحداثي):

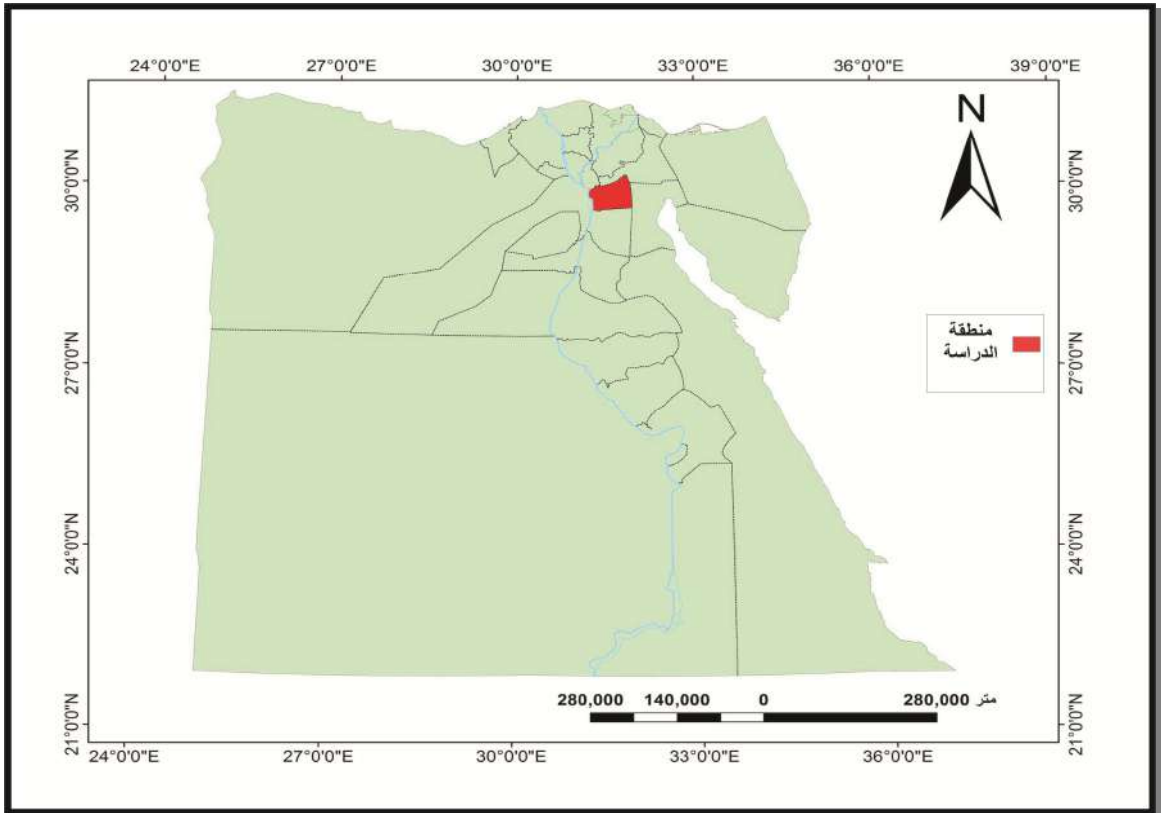
تقع محافظة القاهرة بين دائرتي عرض (٢٩ ٤٦') و (٣٠ ٣٠') شمالاً، وبين خطي طول (٣١ ٥') و (٣١ ٢٤') شرقاً

وعلى هذا الأساس فإن موقع محافظة القاهرة بالنسبة لدوائر العرض يضعها ضمن نطاق العروض شبه المدارية. وقد أجمعت كل التصنيفات المناخية مثل كوبن ، وثورنثويت وترايورثا ١٩٥٤ "، وبوديكو، على أنه يسود القاهرة مناخ جاف شبه مداري صيفاً وجاف شبه بارد شتاءً.

### (٢) الموقع الجغرافي:

محافظة القاهرة تعتبر من المحافظات ذات المدينة الواحدة، تقع على الضفة الشرقية لنهر النيل بطول ٤١.٥٤٢ كم ويحدها شمالاً محافظتي القليوبية والشرقية وجنوباً وغرباً محافظة الجيزة ومن الشرق محافظة السويس. كما يظهر في شكل (٢)

شكل (٢) موقع محافظة القاهرة بالنسبة لجمهورية مصر العربية

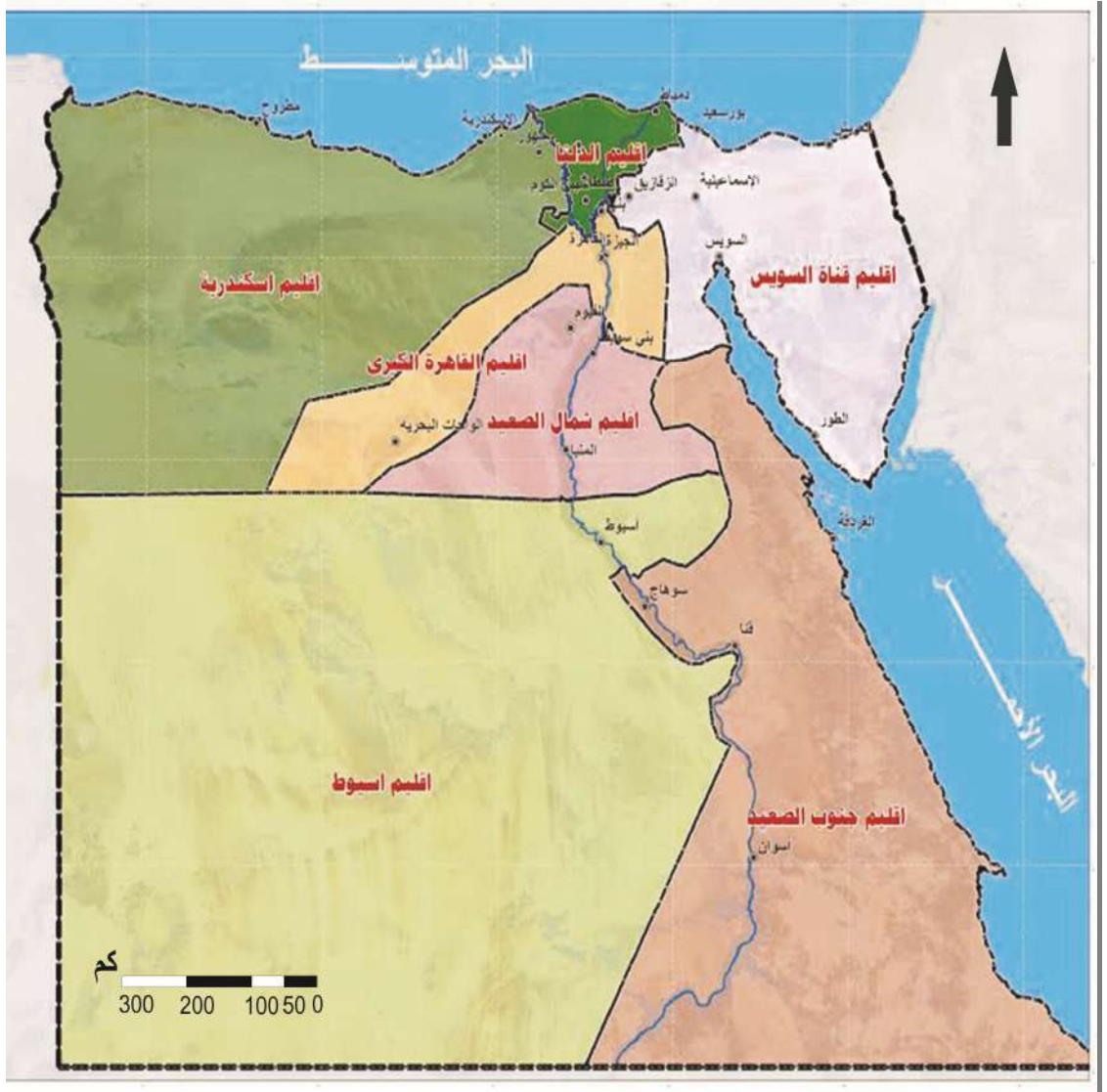




### ثالثاً: التقسيم الإدارى لمنطقة الدراسة:

تُقسم جمهورية مصر العربية إلى عدد من الأقاليم التخطيطية تقع محافظة القاهرة تخطيطياً ضمن إقليم القاهرة الكبرى والذي يتوسط الأقاليم ككل، يضم إقليم القاهرة الكبرى محافظات ( القاهرة والجيزة والقليوبية ) كما يظهر فى خريطة الأقاليم التخطيطية شكل (٣)

شكل (٢) الأقاليم التخطيطية بجمهورية مصر العربية



المصدر: موقع الهيئة العامة للتخطيط العمراني (<http://gopp.gov.eg/eg-map>)

تُقسم القاهرة إداريًا إلى أربعة مناطق، المنطقة الشرقية والغربية والجنوبية والشمالية. وتُقسم هذه المناطق بدورها إلى أحياء.

#### جدول (٢) التقسيم الإداري لأحياء محافظة القاهرة

المنطقة الشمالية	المنطقة الشرقية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حي الزيتون</li> <li>• حي حدائق القبة</li> <li>• حي الزاوية الحمراء</li> <li>• حي الشرايية</li> <li>• حي الساحل</li> <li>• حي شبرا</li> <li>• حي روض الفرج</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• حي المرج</li> <li>• حي المطرية</li> <li>• حي عين شمس</li> <li>• حي السلام أول وثان</li> <li>• حي النزهة</li> <li>• حي مصر الجديدة</li> <li>• حي شرق مدينة نصر</li> <li>• حي غرب مدينة نصر</li> <li>• حي منشأة ناصر</li> </ul>
المنطقة الغربية	المنطقة الجنوبية
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حي الوايلي</li> <li>• حي باب الشعرية</li> <li>• حي وسط</li> <li>• حي الموسكى</li> <li>• حي الأزبكية</li> <li>• حي عابدين</li> <li>• حي بولاق</li> <li>• حي غرب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• حي السيدة زينب</li> <li>• حي مصر القديمة</li> <li>• حي الخليفة</li> <li>• حي المقطم</li> <li>• حي البساتين</li> <li>• حي دار السلام</li> <li>• حي المعادي وطرة</li> <li>• حي حلوان</li> <li>• حي التبين</li> <li>• ١٥ مايو</li> </ul>

المصدر: مركز معلومات محافظة القاهرة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠.

#### رابعاً: أسباب اختيار الموضوع.

- تمثل محافظة القاهرة كمطقة للدراسة أكبر تجمع سكاني وعمراني واقتصادي في مصر لكونها العاصمة، ومن ثم اتخاذها كنموذج لدراسة مناخية تطبيقية.
- توفر عدد مناسب من محطات الرصد المناخي في منطقة الدراسة ومحطات الرصد المناخي المجاورة لمنطقة الدراسة "٦ محطات مناخية".
- وجود عدد كبير جداً من المستشفيات الحكومية والخاصة في محافظة القاهرة على اختلاف أقسامها سواء كانت مستشفيات عامة أو متخصصة أو تعليمية حيث يوجد بالقاهرة وحدها ما يقارب نصف عدد المستشفيات من إجمالي المستشفيات بالجمهورية .
- تنوع العلاقات المناخية للأمراض فهي ذات أبعاد عدة يمكن من خلالها دراسة الأمراض المناخية في منطقة الدراسة من جوانب عديدة.
- تعاني القاهرة بشدة من آثار تلوث الهواء الناجم عن عوامل عديدة مما يلقي بأثره على الأمراض المرتبطة بعناصر المناخ في محافظة القاهرة.

#### خامساً: الدراسات السابقة:

تُعد الدراسات السابقة عن منطقة الدراسة وموضوعها أهم مصادر كتابة المادة العلمية لموضوع الدراسة، ويمكن تقسيمها إلى دراسات خاصة بمنطقة الدراسة، وأخرى عالجت الموضوع نفسه على مناطق أخرى؛ ومن أهم الدراسات التي تم الإعتماد عليها

##### **١-الدراسات الخاصة بمنطقة الدراسة:**

- عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، ١٩٩٩: "التغير اليومي لأنماط درجة الحرارة في مدينة القاهرة الكبرى.. دراسة في المناخ الحضري" المجلة الجغرافية العربية، العدد ٣٩:- وتناولت الدراسة الأنماط التوزيعية لدرجة الحرارة في أربع أوقات ممثلة لأنماط درجة حرارة الليل والنهار على مستوى القاهرة الكبرى، مع الربط بين هذه الأنماط التوزيعية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح ومدى تغطية السماء بالسحب، وذلك خلال فصول السنة

المختلفة. وانتهت الدراسة إلى تعدد الأنماط الحرارية اليومية؛ ووجود عدد من المراكز الحرارية في القاهرة الكبرى، خاصة خلال الفصول الانتقالية.

- علاء السيد محمد خليل، ١٩٩٩: "تلوث الهواء في محافظة القاهرة.. دراسة في الجغرافيا التطبيقية" رسالة ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة:- واهتمت الدراسة بالتلوث في محافظة القاهرة ودور النمو السكاني والعمراني والنقل في ذلك، مع التطبيق على منطقة حلوان الصناعية.

- عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، ٢٠٠٠: "مناطق الحرارة المثلى في مدينة القاهرة دراسة جغرافية في المناخ الحضري"، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٤٠:- وقد اهتم البحث بالتعرف على مناطق الاعتدال الحراري في مدينة القاهرة، اعتماداً على تحديد دور المسطحات الخضراء أولاً في المدينة ودورها في تخفيض درجة الحرارة حولها؛ وأثر ارتفاع مستوى سطح الأرض في شرق القاهرة ثانياً وخاصة في مدينة المقطم ومدينة نصر، ودور ذلك الارتفاع في الاعتدال الحراري بتلك المناطق؛ وثالثاً دور نهر النيل في تخفيف وطأة الحرارة خلال أيام الصيف. وانتهى البحث إلى أن المسطحات الخضراء لها دور في تلطيف درجات الحرارة خاصة بالنسبة للمساحات الكبيرة، وأن منطقة المقطم تعد من مناطق الاعتدال الحراري، مقارنة بمنطقة قلب المدينة في العتبة، وأن تأثير نهر النيل يقل مع الوقت بفعل ازدياد الإشغالات على جانبيه.

- أحمد عبد الحميد الفقي، ٢٠٠٧: "مناخ القاهرة الكبرى، رسالة دكتوراة غير منشورة، آداب عين شمس:- تناولت هذه الدراسة بعض العوامل الهامة المؤثرة في المناخ ولعل أهمها الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة في القاهرة الكبرى، الضغط الجوي والرياح وتأثيرهما على المناخ، المظاهر المائية في القاهرة الكبرى، تلوث الهواء في القاهرة الكبرى و في نهاية الدراسة قام بدراسة المناخ وراحة الإنسان في القاهرة الكبرى.

- وليد عباس عبدالراضي، ٢٠١٣: "الحرارة في مجمع القاهرة الحضري، رسالة دكتوراة غير منشورة -آداب عين شمس

في هذه الدراسة تم دراسة شدة الجزيرة الحرارية لمجمع القاهرة الحضري وتركيبها الحراري، عوامل نشأة الجزيرة الحرارية لمجمع القاهري الحضري، العوامل المؤثرة في الجزيرة الحرارية لمجمع القاهرة الحضري وبعض المشكلات الناجمة عن الجزيرة الحرارية لمجمع القاهرة الحضري وأساليب مواجهتها.

• إيمان عبدالعظيم، ٢٠١٣: المناخ والمسكن الحضري في مدينة القاهرة، رسالة

ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة

في هذه الدراسة تم دراسة مناخ المباني السكنية، التصميم الحراري للمباني السكنية، درجة الحرارة الداخلية للمباني السكنية، الأداء الحراري لأنماط السكن، الآثار البيئية للمناخ الداخلي للمسكن.

٢- الدراسات الخاصة بموضوع الدراسة:

• محمد إبراهيم محمد حسن شرف، ١٩٩٦: "الحرارة في مدينة الإسكندرية"

مجلة كلية الآداب، جامعة الإسكندرية:- وتناولت الدراسة عنصر الحرارة باعتباره أهم عناصر مناخ المدن. واعتمدت الدراسة على عدد كبير من الرصدات لمدة يومين متتاليين نهاراً وليلاً، وتفسير توزيعات الحرارة من خلال تأثير التركيب الوظيفي للمدينة وكثافة المنشآت الصناعية، والاهتمام بالمخابز كأحد المصادر الحرارية؛ وانتهت الدراسة إلى وجود أربع جزر حرارية في مدينة الإسكندرية.

• شحاته سيد أحمد طلبه، ٢٠٠٤: "أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة

المنورة، "دراسة في المناخ التطبيقي"، المجلة الجغرافية العربية، العدد ٤٤:- واهتمت الدراسة بأثر مناخ المدينة المنورة على راحة الإنسان لما تحظى به من أهمية، خاصة لإيوائها ملايين الحجاج والمعتمرين كل عام في مختلف وسائل الإيواء؛ ومن ثم تبرز أهمية دراسة الراحة الحرارية للإنسان بها وتحديد المناطق التي يتوفر بها أكبر قدر من الراحة الحرارية للسكان. هذا وقد اعتمدت الدراسة على دراسة الموازنة الحرارية لجسم الإنسان ومعدل إفراز الجسم للعرق كقرينة لمدى شعور الإنسان بالارتياح أو الضيق من الظروف الجوية،

وكذلك مقياس الحرارة والرطوبة لكل من أوليفر وتوم. وانتهت الدراسة إلى تحديد فترات الراحة المناخية على مدار العام، وتقديم مجموعة من التوصيات للمساعدة على التخلص من مشكلات البيئة وتقليل استهلاك الطاقة المستخدمة في التبريد، وخاصة في فصل الصيف.

• نسرین زکریا، ٢٠٠٨: - أثر المناخ على أمراض الصيف في دلتا النيل - رسالة ماجستير غير منشورة، تربية عين شمس

قامت هذه الدراسة بدراسة العناصر المناخية والعوامل الطبيعية المؤثرة في إقليم الدلتا، العناصر المناخية المؤثرة في راحة الإنسان وصحته في إقليم دلتا النيل، المناخ وأثره على إنتشار بعض الأمراض المعدية صيفاً في إقليم دلتا النيل، المناخ وأثره على إنتشار بعض أمراض العيون صيفاً في إقليم دلتا النيل، المناخ وأثره على إنتشار بعض أمراض الجلدية صيفاً في إقليم دلتا النيل، تم عمل دراسة تطبيقية لأكثر المحافظات انتشاراً للأمراض في إقليم دلتا النيل والعوامل المؤثرة فيها.

• محمود عبدالفتاح عبداللطيف عنبر، ٢٠١٠: - مناخ شرقي دلتا النيل وآثاره البيئية، رسالة ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة.

تم دراسة العوامل المؤثرة في مناخ شرقي دلتا النيل، الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة، الضغط الجوي والرياح، الرطوبة والتكاثف ودراسة المشكلات المناخية البيئية في شرقي دلتا النيل ودراسة أثر المناخ على راحة الإنسان وصحته في شرقي دلتا النيل.

• قناوي حسين أحمد، ٢٠١٠: - المناخ وأثره على راحة الإنسان في مصر العليا رسالة ماجستير غير منشورة، آداب جنوب الوادي.

في هذه الدراسة تم دراسة العوامل المؤثرة على مناخ مصر العليا، السطوع الشمسي والتغيم ودرجة الحرارة في مصر العليا، الضغط الجوي والرياح والعواصف في مصر العليا، المظاهر المائية في مصر العليا، المناخ والإنسان في مصر العليا، المناخ والملبس، المناخ والمباني والمناخ والتزويج.



• سيد رجب مسعود، ٢٠١٧:- المناخ والأمراض في إقليم شمال الصعيد، رسالة ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة.

تناولت هذه الدراسة الخصائص الجغرافية لمناخ إقليم شمال الصعيد، العناصر المناخية المؤثرة في راحة الإنسان وصحته في إقليم شمال الصعيد، التوزيع الجغرافي للأمراض في إقليم شمال الصعيد وتم عمل دراسة مقارنة لتأثير المناخ على الأمراض في إقليم شمال الصعيد.

#### سادساً: أهداف الدراسة:

- ربط البحث الجغرافى فى الجوانب الجغرافية الطبيعية بالجوانب الجغرافية البشرية مما يجعل الدراسة الجغرافية ذات مجال نفعي تطبيقي.
- تصنيف منطقة الدراسة مناخيا تبعا لعلاقة المناخ بالأمراض السائدة.
- دراسة الآثار غير المباشرة المرتبطة بالمناخ وتغيره وعلاقته بالأمراض.
- وضع حلول ومقترحات للحد من آثار الملوثات الهوائية على مناخ منطقة الدراسة.
- التوصل لخريطة توزيع الأمراض المرتبطة بالمناخ فى القاهرة.
- تحديد نوع العلاقة الحالية والمستقبلية لأثر المناخ فى القاهرة على إنتشار الأمراض

#### سابعاً: مداخل الدراسة وأساليبها:

##### ١- المناهج المتبعة

##### أ- المنهج الأصولى Principle approach

حيث دراسة الأسس والعوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فى مناخ منطقة الدراسة.

دراسة عناصر المناخ المؤثرة فى الأمراض، التطرق لدراسة هذه الأمراض.

##### ب- المنهج التاريخى Historical approach

إعطاء نبذة تاريخية حول الكتابات التى إهتمت بالعلاقة بين المناخ والأمراض وتطور العلاقة بين المناخ والطب .

### ج- المنهج المقارن Comparative approach

وسيتبع بصفة خاصة عند دراسة العلاقات المتيورولوجية المختلفة للأمراض وأثرها على إنتشار الأمراض فى منطقة الدراسة.

كذلك فى الفصل التطبيقي لبيان أثر المناخ على الأمراض على أمراض مختارة وتطبيقها على المرضى المترددين على أقسام العلاج بمستشفيات محافظة القاهرة للتطبيق عليها وبيان مدى التباين فى تطور عدد المرضى ومقارنة علاقتها الإرتباطية مع عناصر المناخ على المستوى السنوي والفصلي والشهري .

### د- المنهج التحليلي Analytical approach

حيث وصف و تحليل بيانات العناصر المناخية والتوصل للإرتباطات والعلاقات الخاصة بها وأثرها على الأمراض فى منطقة الدراسة..

### ٢- الأساليب المتبعة

#### \* الأسلوب الكمي

وتتم الإستعانة به فى تحليل البيانات المناخية من خلال بعض البرامج الإحصائية مثل MS-Excel حيث تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية التي أبرزت العلاقة بين العديد من متغيرات الدراسة فى الفصل الأول من خلال دراسة العوامل البشرية المؤثرة فى مناخ منطقة الدراسة نفي الفصل الثاني تحليل العناصر المناخية المؤثرة فى الأمراض بمحافظة القاهرة وكذلك حساب القرائن والمعاملات الحرارية بالفصل الثالث، تطبيق العلاقات الارتباطية مابين عناصر المناخ والأمراض فى الفصل الخامس.

#### \* الأسلوب الكارتوجرافى

حيث رسم الأشكال والخرائط مع الإستعانة ببعض برامج الحاسب الآلى ونظم المعلومات الجغرافية فى ذلك مثل , ArcGIS v9.3 , Corel Draw v.12 متمثلاً فى توحيد الخرائط للخروج بخريطة أساس موحدة المقياس، ورسم الخرائط..... ويستخدم هذا الأسلوب أيضاً فى تمثيل البيانات على هيئة خرائط وأشكال بيانية باستخدام عدة طرق منها الدوائر النسبية والنسبية المقسمة والتظليل النسبي والأعمدة

البيانية البسيطة والمنحنيات البيانية؛ لما له من قدرة على إبراز المعلومات وسهولة فهمها واستقرائها، وذلك باستخدام برامج (Excel، ArcGis 9.3).  
**ثامناً: مصادر الدراسة:**

١. بيانات محطات الأرصاد الجوية في القاهرة الكبرى. (١٩٧٥-٢٠٠٨) م
٢. نشرة الخدمات الصحية الصادرة عن وزارة الصحة ١٩٨٨-٢٠٠٨م
٣. بيانات مركز معلومات محافظة القاهرة ٢٠١٠م
٤. بيانات جهاز شئون البيئة ونشرااته ٢٠١٠م
٥. أطلس الخرائط الرقمية لمدينة القاهرة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠.
٦. خرائط شرق القاهرة وغربها وحلوان ١ : ٥٠٠٠٠٠.
٧. خريطة القاهرة ١ : ١٠٠٠٠٠٠.
٨. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء ( ٢٠٠٦ م )، " التعداد العام للسكان والمنشآت "، مجلد تعداد السكان محافظات القاهرة -الجيزة -القليوبية، القاهرة.
٩. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ( ٢٠١٢ م )، " نشرة الصناعة"، القاهرة.
١٠. الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء، ( ٢٠١٢ م )، " نشرة وزارة التموين"، القاهرة.
١١. الشركة القابضة لكهرباء مصر، تقارير استهلاك الطاقة السنوية، إدارة الاحصاء، القاهرة.
١٢. الهيئة العامة للطرق والكبارى، ( ٢٠١٠ م )، تقرير حالة الطرق فى القاهرة الكبرى " تقرير منشور بتاريخ (٢٠١٠/٦/٣٠م)، القاهرة.

### **تاسعاً: مراحل الدراسة:**

مرت الدراسة بعدة مراحل على النحو التالى:

- ١- **المرحلة المكتبية:** وقد تحقق ذلك بالاطلاع على الرسائل، والأبحاث، والكتب الجغرافية، والدوريات، والمنشورات والتقارير التي اهتمت بموضوع المناخ والأمراض من المصادر الحكومية، وفيها تم جمع بيانات تعدادات السكان، ونشرة

الخدمات الصحية لمنطقة الدراسة خلال أعوام مختلفة، وحصر ودراسة الخرائط والمرئيات الفضائية، هذا بالإضافة إلى الكتب والدراسات التي تم إعدادها لمنطقة الدراسة مثل التقارير، والإحصاءات، والموسوعات، والندوات، والمؤتمرات العلمية وكل ما تنشره الجهات العلمية مثل الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ومعهد التخطيط القومى، وأكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، والهيئة القومية للاستشعار عن بعد وعلوم الفضاء ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمجلس الوزراء وبالمحافظة وغيرها.

**٢- مرحلة تصنيف وتحليل البيانات إحصائياً وتمثيلها كارتوجرافياً والإعداد للرسالة:** جدولته وتحليل البيانات التي تم الحصول عليها من مصادرها مع تحليل وشرح هذه البيانات بما يتفق مع طبيعة موضوع الدراسة، وقد تم الاعتماد على الخرائط الطبوغرافية مقياس رسم ١ : ١٠٠٠٠٠ لتعذر الحصول على خرائط أكبر في المقياس، وتغطي المساحة الكلية لمنطقة الدراسة من ١ : ٥٠٠٠٠ أو ١ : ٢٥٠٠٠، ثم تم تصنيف البيانات التي تم جمعها، ثم معالجتها إحصائياً وكارتوجرافياً، وتقرير البيانات في الجداول، وعمل الأشكال البيانية للمساعدة في توضيح المادة العلمية في صورة أسهل وخاصةً في المقارنة بين أكثر من ظاهرة بمنطقة الدراسة.

**٣- مرحلة الكتابة والمراجعة:** اشتملت على صياغة متن الرسالة مع التركيز على تحليل الجداول والملاحق ومجموعة الخرائط والأشكال، ثم كتابة الرسالة اعتماداً على البيانات والمعلومات التي تم جمعها وتبويبها ووضع خاتمة الرسالة التي تحتوى على النتائج والتوصيات التي خلصت إليها الرسالة.

### **عاشراً: صعوبات الدراسة.**

واجهت الدراسة العديد من الصعوبات منها:

- التغير المتكرر فى الحدود الإدارية لأكثر من مرة لمحافظة القاهرة أثناء فترة الدراسة.
- مشكلة تسجيل أماكن الإصابات، وهو ضروري لرسم خريطة لتلك الأماكن ومتابعة انتشار المرض فيها والكشف عن أسبابه.

- عدم وجود سجل طبي يصرح بالأسباب المناخية للأمراض، وعادة تحتوي شهادة الوفاة على السبب الصحي للوفاة، ولا توجد إشارة إلى أثر عناصر المناخ علما بأن عناصر الطقس والمناخ قد تكون سببا واضحا للوفاة في حالات كثيرة منها

- الإبلاغ عن المرض، وأن السرية في معالجة بعض الأمراض هي من المشكلات المهمة التي تواجه البيانات الصحية.

- تغير تصنيف الأمراض في الأقاليم المختلفة، فلابد من اتباع تصنيف عالمي موحد للأمراض كي لا تحدث اختلافات إقليمية في تصنيفها.

### **الحادى عشر: محتويات الدراسة:**

تتكون الدراسة من خمسة فصول، تسبقها مقدمة وتنتهى بالخاتمة بها أهم النتائج والتوصيات، ثم ذيلت بالملاحق، والمصادر والمراجع

**وذلك على النحو التالى:** بدأت الدراسة بمقدمة تناولت موضوع الدراسة وأهميته، وحدود منطقة الدراسة، والتقسيم الإدارى لها، وأسباب اختيار الموضوع، والدراسات السابقة، وأهداف الدراسة، والمناهج والأساليب التي اعتمدت عليها الدراسة، ومصادر الدراسة، ومراحل الدراسة، ومحتوى الدراسة وأخيراً صعوبات الدراسة.

يلى ذلك **الفصل الأول** تمت دراسة "العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فى منطقة الدراسة " وتضمن:

دراسة هذه العناصر مع بيان أثر هذا العوامل على تشكيل طبيعة مناخ القاهرة ومدى تأثيره بالسلب أو بالإيجاب.

وتوصلت الطالبة إلى أن للعوامل البشرية أكبر الأثر كون القاهرة قطاع كبير من واحد من أكبر المجمعات الحضرية عالميا ، فالسكان واستخدمات الارض السائدة اضافة لدور وسائل النقل والذى يتداخل مع عناصر التلوث الأخرى حتى أصبحت القاهرة بمثابة أرخبيل حراري.

كما أضافت الطالبة الخرائط اللازمة للدراسة مما حقق الهدف من الدراسة.

- **الفصل الثانى** تناول تحليل عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض بمحافظة القاهرة حيث تم تناول الاشعاع الشمسى والحرارة "متوسطة وعظمى وصغرى" والرياح والرطوبة ويتجلى ذلك بصفة خاصة من خلال نتائج محطات كالعباسية والجيزة والتي تختلف جذريا عنها فى المحطات الأخرى كمطار القاهرة وأماظة والقطامية وبهتيم والتي تتركز على حواف منطقة الدراسة.

وعضدت الطالبة الدراسة بالأسلوب الكارتوجرافي المناسب.

- أما **الفصل الثالث** تم تطبيق العديد من المعايير المناخية لبيان نطاقات الراحة والارهاق المناخى ومن أهم المعايير المتبعة قرينة توم وباسل ومعيار أوليفر ومعيار تيرجنج كما تم عمل خرائط لكل معيار.

- ثم **الفصل الرابع** الذي تناول دراسة العلاقات المناخية للأمراض على اختلافها بدراسة كافة العلاقات مع المثلث المرضى.

- وتناول **الفصل الخامس** العلاقة بين عناصر المناخ وعدة أمراض كأعراض الجهاز التنفسي والباطنة العامة والمتوطنة والأمراض الجلدية والرمد تم عقد مقارنة بين عدد المرضى خلال فترة من السنوات لبيان التطور فى عددهم اضافة للعلاقات الارتباطية لتلك الامراض ايضا مع العناصر المناخية التى تتأثر بها سنويا وفصليا وشهريا.

- وذيلت الدراسة **بالخاتمة**، عرضت فيها الطالبة أهم **النتائج** التى توصلت إليها الدراسة، ثم **التوصيات** التى تقترحها الدراسة للتغلب على المشكلات التى عرضت أبعادها وخصائصها خلال فصول الدراسة وأخيراً أدرجت قائمة بالمصادر والمراجع التى اعتمدت عليها الدراسة.

- وفي **النهاية** ترحو الطالبة أن تكون قد وفقت فى عرض أهداف واسلوب وخطوات العمل التى تضمنتها الدراسة، وأن تظهر الدراسة بصورة مشرفة سواء للطالبة أو للجامعة.

**والله من وراء القصد وهو الهادي إلى سواء السبيل**

**الطالبة**

**القاهرة**

**٢٠١٧/١٤٣٩م**

## **الفصل الأول: العوامل المؤثرة في مناخ محافظة القاهرة**

تمهيد

### **أولاً: العوامل الطبيعية**

- ١ - الموقع والموضع
- ٢ - ملامح السطح
- ٣ - نهر النيل
- ٤ - توزيعات الضغط الجوي والكتل الهوائية والتيارات النفاثة

### **ثانياً: العوامل البشرية**

- ١ - حجم السكان
- ٢ - استخدامات الأرض
- أ- الكتلة العمرانية
  - المباني والمنشآت
  - المخابز
  - إسفلت الشوارع
  - محطات توليد وتحويل الكهرباء
- ب- المسطحات الخضراء
- ج- المنشآت الصناعية
- ٣ - وسائل النقل والمواصلات
- ٤ - تلوث الهواء

الخلاصة

## الفصل الأول

### العوامل المؤثرة فى مناخ محافظة القاهرة

#### تمهيد

تعد العوامل الطبيعية من العوامل المهمة المؤثرة فى صحة الإنسان فى منطقة الدراسة، وبالرغم من ذلك لا تمتلك الدور المحدد فى ذلك، ومن ثم فإن دراسة وتحليل العوامل البشرية وتفاعلها مع العوامل الطبيعية التي سبقت دراستها، تأتي على درجة كبيرة من الأهمية من أجل فهم الواقع الجغرافى للمناخ وعلاقته بالأمراض، وهذا من شأنه أن يساعد فى فهم وتحليل انتشار الأمراض وعلاقتها بالعناصر المناخية.

#### أولاً: العوامل الطبيعية

هناك مجموعة من العوامل الطبيعية التي تؤثر فى مناخ محافظة القاهرة، ويرجع إليها أكبر الأثر فى تحديد ملامح المناخ التفصيلى لها، وهى تتمثل فى الموقع والموضع، ولامح السطح، ونهر النيل، وتوزيعات الضغط الجوى والكتل الهوائية.

#### ١- الموقع والموضع

تقع محافظة القاهرة بين دائرتى عرض (٢٩ ٤٦') و (٣٠ ٣٠') شمالاً، وبين خطى طول (٣١ ٥') و (٣١ ٢٤') شرقاً كما يبدو من التقسيم الإدارى والموقع الجغرافى لمحافظة القاهرة خريطة شكل (٤)، وعلى هذا الأساس فإن موقع محافظة القاهرة بالنسبة لدوائر العرض يضعها ضمن نطاق العروض شبه المدارية. وقد أجمعت كل التصنيفات المناخية مثل كوبن (Koppen1918)، وثورنتويت (Thornthwaite1948)، وترايورثا (Trewartha1954)، وبوديكو (Budyko1958)، على أنه يسود القاهرة مناخ جاف شبه مدارى صيفاً وجافاً شبه بارد شتاءً.

ترتب على الموقع الفلكى بالنسبة لدوائر العرض أيضاً تحديد زاوية سقوط أشعة الشمس على مدار السنة، ويعتبر هذا العامل من أبرز العوامل المؤثرة فى



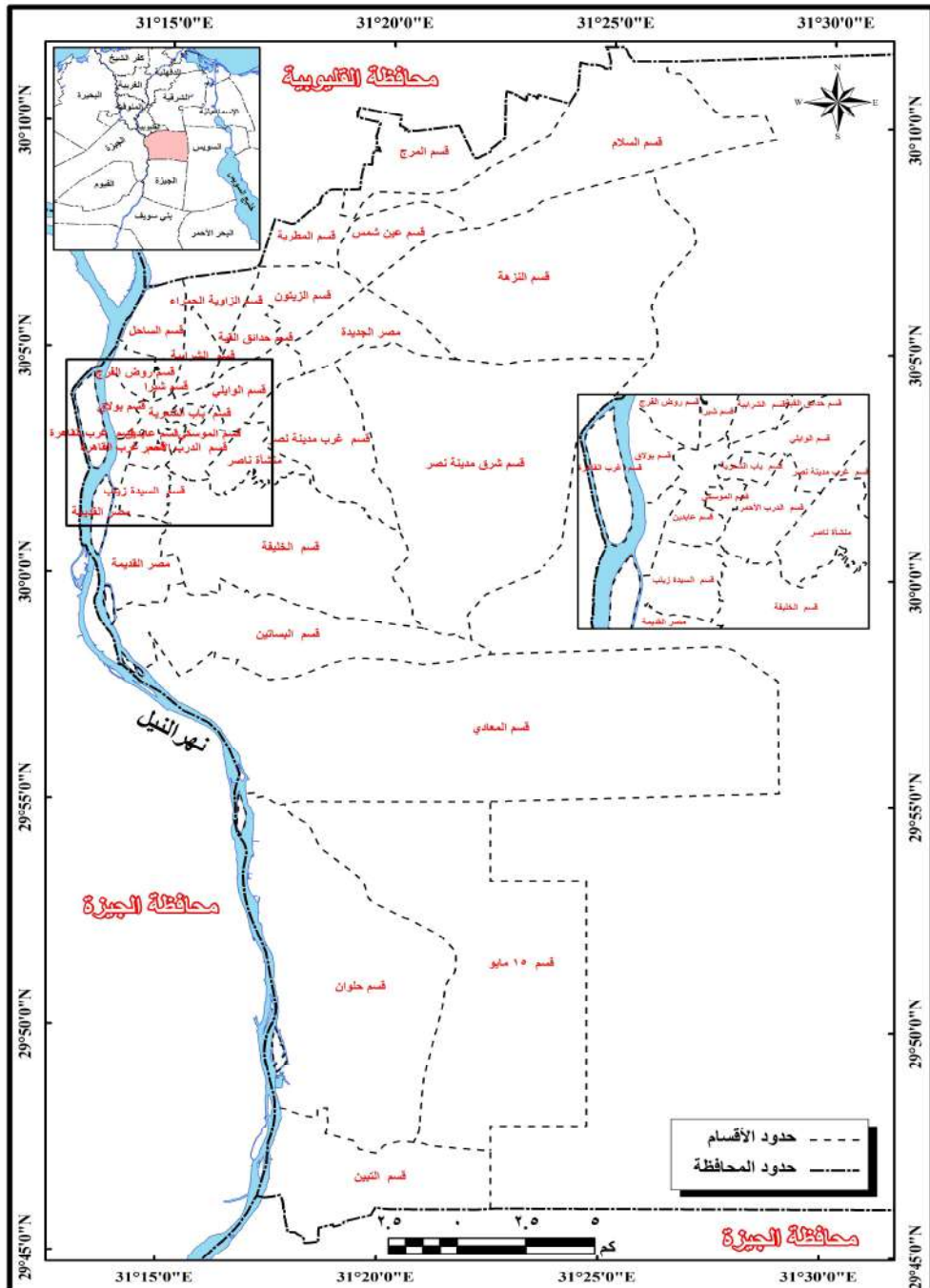
الأحوال الحرارية بصفة عامة في مصر بما في ذلك القاهرة (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ١٩٨٢، ص ١٢٣)، كما يسهم الموقع الفلكي بالنسبة لدوائر العرض في ارتفاع درجة سطوع الشمس بدرجة كبيرة إذ يبلغ معدل سطوعها السنوى ٩,٤ : ٩,٧ ساعة / اليوم بنسب تتراوح ما بين ٧٧-٨٠ % من السطوع النظرى، وما يتلو ذلك من آثار حرارية.

ويلعب **الموضع** دور حاسم في توجيه تخطيط المدينة، فالكثلة العمرانية للقاهرة تتخذ الشكل الشريطى متأثرة بنهر النيل في المقام الأول تحت تأثير تلال المقطم وهضبة الأهرام، ومن آثار الموضع أن الحدود الجنوبية تمثل الثوابت الإستاتيكية في حركة المدينة، في حين تمثل الحدود الشمالية العوامل المتغيرة النامية والديناميكية سواء بالنسبة للضفة الشرقية أو الغربية (جمال حمدان، ١٩٩٣، ص ٢١).

ولكون مدينة القاهرة ذات امتداد طولي أكثر منه عرضي وتأثرها في موضعها هذا بنهر النيل، مما كان له عظيم الأثر في تلطيف درجة حرارة الأماكن الواقعة بالقرب منه وارتفاع نسبة الرطوبة أيضاً.

أما بالنسبة لتلال المقطم فيتضح إختلاف واضح في درجة الحرارة فيها عما جاورها، في حين أن الحدود الشمالية القرية المتداخلة مع جنوب الدلتا وسهولها الزراعية قام بدوره على تلطيف درجة الحرارة من جانب، والتأثر بملوثات المصانع في شبرا الخيمة من جانب آخر وتزايد نسبة تركيزات الملوثات الهوائية.

شكل (٤) الموقع الفلكي والجغرافى والتقسيم الإدارى لمحافظة القاهرة.



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على الهيئة العامة للمساحة المصرية (٢٠٠٨)، الخرائط الطبوغرافية ١:٥٠٠٠٠. لوحات شرق القاهرة NH36-I3b، غرب القاهرة NH36-I3A

## ٢- ملامح السطح

يتكون سطح المنطقة من ثلاثة نطاقات تضاريسية رئيسية وهى؛ نطاق الأراضى الهضبية الشرقية فى الشرق، ونطاق الأراضى الهضبية الغربية فى الغرب، ونطاق الأراضى السهلية النيلية الواقع فيما بينهما وهو أقلها إرتفاعا ويوجد به أخفض جزء فى المنطقة ويبلغ منسوبه ١٣م ويقع بمنطقة بركة الحاج بالجزء الجنوبى من دلتا النيل. أما أعلى منسوب فى المنطقة فيبلغ ٤٦٥ م، ويوجد فى إحدى القمم التى تمثل أحد منابع وادى الناصورى إلى الجنوب الغربى من جبل العنقابه بحوالى ٨ كم بالهضبة الشرقية (سمير سامى محمود، ٢٠٠٣، ص ٢٩).

بالتالى فالمنطقة بصفة عامة تخلو من الكتل الجبلية المرتفعة، رغم أن الفارق بين أخفض منسوب وأعلى منسوب يبلغ ٤٥٢ م، مما يشير إلى تباين التضاريس بين النطاقات التضاريسية الثلاث.

ويتضح ذلك جليا من خلال خريطة مظاهر السطح الرئيسية(٥) والخريطة الكنتورية لمحافظة القاهرة شكل (٦).

### أ- نطاق الأراضى الهضبية الشرقية

تمتد من حافة المقطم من الجنوب عند مرتفعات حلوان على منسوب ٢٦٠ م حيث لا تترك سهلاً متسعا عند تلك المنطقة، ويقل المنسوب عند مرتفعات طرة إلى ١٥٥ م، وتراجع الحافة قليلاً فى بعض المناطق حيث تقطعها الأودية الهابطة من الحافة مثلما هو الحال فى منطقة وادى حوف ودجله والبساتين، وتتجه الحافة بعد ذلك نحو الشمال الشرقى، ويتراوح إرتفاعها بين ٢١٠ م فى المقطم حتى ١٤٠ م عند منشأة ناصر، وتبتعد الحافة بعد ذلك تاركة سهل متسع يبلغ إرتفاعه ٥٠ م فى المتوسط، مما أتاح الفرصة أمام النمو والتوسع العمرانى فى مدينة القاهرة بدرجة كبيرة (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٦).

### ب- نطاق الأراضى الهضبية الغربية

على الجانب الغربى من النيل يمتد العمران فى شكل نتوء ضخم حتى هضبة الأهرام، ويحيطه من الجنوب سهل الجيزة الزراعى وهو سهل منبسط يضم العديد

من البقع العمرانية المتناثرة، وإلى الشمال من ذلك النتوء العمرانى يقع سهل إمبابة الزراعى وهو منطقة عمرانية وزراعية تقل فى عمرانها من سهل الجيزة، ويحيط بتلك المنطقة هضبة الهرام وهى هضبة شبه مستوية ارتفاعها يصل إلى ١٠٥ م (سمير سامى محمود، ١٩٩٧، ص ١٤٧).

### ج- نطاق الأراضى السهلية والنيلية

يعد أهم النطاقات التضاريسية بالمنطقة، نظراً لأنه يضم الكتلة العمرانية الرئيسية للقاهرة، وهو أقل النطاقات التضاريسية الثلاثة بالمنطقة ارتفاعاً حيث تتراوح إرتفاعات معظم أجزائه ما بين ١٣ : ٢٥ م، وتبدو الأجزاء الجنوبية أكثر إرتفاعاً من الشمالية ويكاد يخلو من أية تضاريس واضحة، ويتميز السهل الفيضى بالجزء الجنوبى من النطاق بضيقه النسبى ويبلغ فى المتوسط ٨ كم ويبدو فى شكل شبه مثلث رأسه فى الجنوب عند إلتقائها بالسهل الفيضى، وقاعدته فى الشمال حيث يبلغ أقصى إتساع لها ٣٨ كم فيما بين الخانكة شرقاً والقناطر الخيرية غرباً حيث يتفرع النيل إلى فرعيه (سمير سامى محمود، ٢٠٠٣، ص ص ٣٧، ٣٦).

وتقع الكتلة العمرانية للقاهرة فى نهاية السهل الفيضى للنيل على متوسط منسوب ٢٥ م، وتمتد حتى قمة الدلتا عند تفرع النيل ويحيط بكتلتها العمرانية فى الشرق عند حافة المقطم التى تقترب من النيل عند طرة فى حين تبعد عنه فى الشمال تاركة سهل متسع إلى الشمال من العباسية مما سمح للنمو العمرانى بالتوغل فى تلك المنطقة (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٢٦).

يعمل إرتفاع منسوب السطح على وجود نوع من الإعتدال الحرارى فى المستويات المرتفعة فى الأجزاء الشرقية والغربية من القاهرة، على سبيل المثال فالمقطم تمثل الحد الأقصى لتأثير المنسوب المرتفع حيث تصل فى منسوبها إلى ٢١٥ م فوق سطح البحر (عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، ٢٠٠٢، ص ٧٨).

كل ذلك بدوره يؤدى إلى خفض درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وإرتفاع سرعة الرياح وبذلك تمثل منطقة راحة حرارية للإنسان (على حسن موسى، ١٩٩١، ص ١١٤)، وعلى الرغم من إستواء السطح فى القاهرة إلا أن كلا من

هضبتى المقطم فى الشرق، والأهرام فى الغرب جعلتا المنطقة أشبه ماتكون بالحوض، مما يساعد على تركيز العوالق والملوثات فى القاهرة الكبرى فترة طويلة قبل تشتتها، كما أن هذه المرتفعات تؤثر فى حركة الرياح حيث تظهر إتجاهات سائدة شمالية فى محطات أماظة -العباسية -حلوان نظراً لتأثير هضبة المقطم التى تحيط بالإقليم شرقاً وتتجه من الشمال إلى الجنوب الغربى.

(كامل سليمان حنا، ١٩٧٨، ص ٣٦).

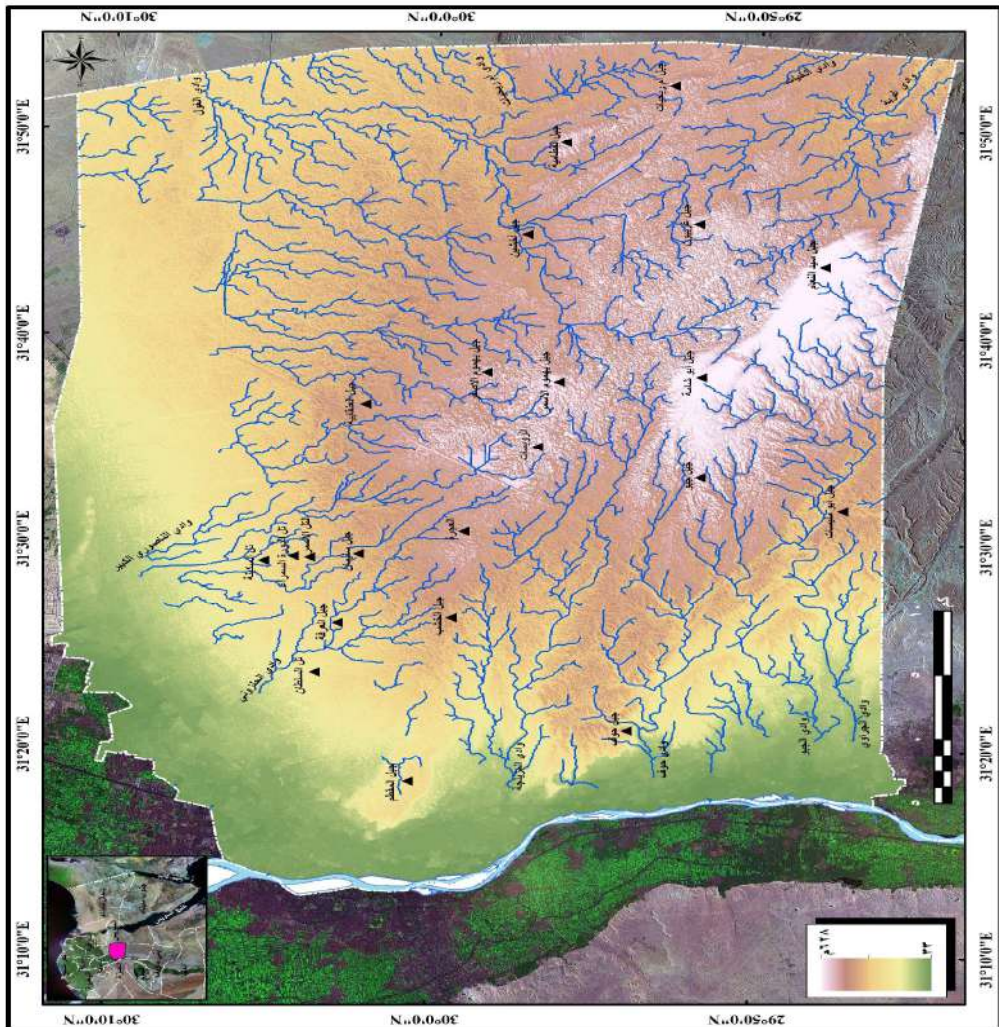
ويتضح من أثر المنسوب والشكل الحوضى للمنطقة ووقوعها فى نهاية السهل الفيضى للنيل، أن درجة الحرارة للهواء السطحى ترتفع بشكل حاد نهاراً أثناء الصيف مقارنة بالمناطق المرتفعة، ويتضح ذلك فى الشتاء بفعل برودة الهواء بينما الأسطح المحيطة بمنطقة الدراسة أكثر برودة مما يترتب عليه نوع من الحركة التبادلية للرياح بين المدينة وخارجها فيما يعرف على المناطق المستوية من هوامش القاهرة "بنسيم المدينة" كما تعرف تلك الحركة على سفوح المنحدرات المحيطة بإسم " نسيم السفوح "وفى الليل يختلف التبريد حيث تهبط الرياح تلك الرياح الهابطة تعمل على تشكيل الضباب والشبورة، خاصة فى وجود مسطحات مائية داخل المدينة (أحمد سعيد أبوحديد، ١٩٨٢، ص ص ١٢٣ و١٢٤).

يبرز أثر الشكل الحوضى لمنطقة الدراسة فى حدوث ظاهرة الضباب الدخانى التى ترتبط بحالات استقرار جوى غير عادية تمتد لفترات طويلة قد تصل أحيانا ل ٧ أيام، وفى أثناء تلك الفترات من الإستقرار الجوى يحدث نوع من التبريد الإشعاعى فى الليالى الخالية من السحب فتحدث حالة إنقلاب حرارى فيما يُعرف بإنقلاب الطبقة الهوائية الحدية "**Boundary Layer Inversion**" ذات سمك يبلغ ٥٠ : ٢٥٠م عادة (أحمد سعيد أبوحديد، ١٩٨٢، ص ١٦٩)، وإن كانت تزداد فى بعض الأحيان فوق القاهرة الكبرى لتصل إلى ٣٠٠ : ٦٠٠م.

وفى تلك الحالة تتجمع ذرات العوالق الدخانية مع الرطوبة الجوية مكونة الضباب الدخاني "**Smog**" وتستقر فى ذلك الشكل الحوضى مسببة "السحابة السوداء" ومما سبق يتمثل تأثير ملامح السطح على مناخ القاهرة فى التغير الواضح

فى درجات الحرارة فى المناطق المرتفعة عنها فى المناطق المنبسطة مما يسهم بدوره فى تكوين جزر حرارية فى مناطق تختلف فى خصائصها الحرارية عما جاورها، مع اختلاف اتجاهات الرياح وحركات النسيم تتركز العوالق وتتراكم الملوثات الناشئة عن الشكل الحوضى للسطح، وتكون الضباب الدخانى والسحابة السوداء.

شكل (٥) مظاهر السطح الرئيسية بمحافظة القاهرة

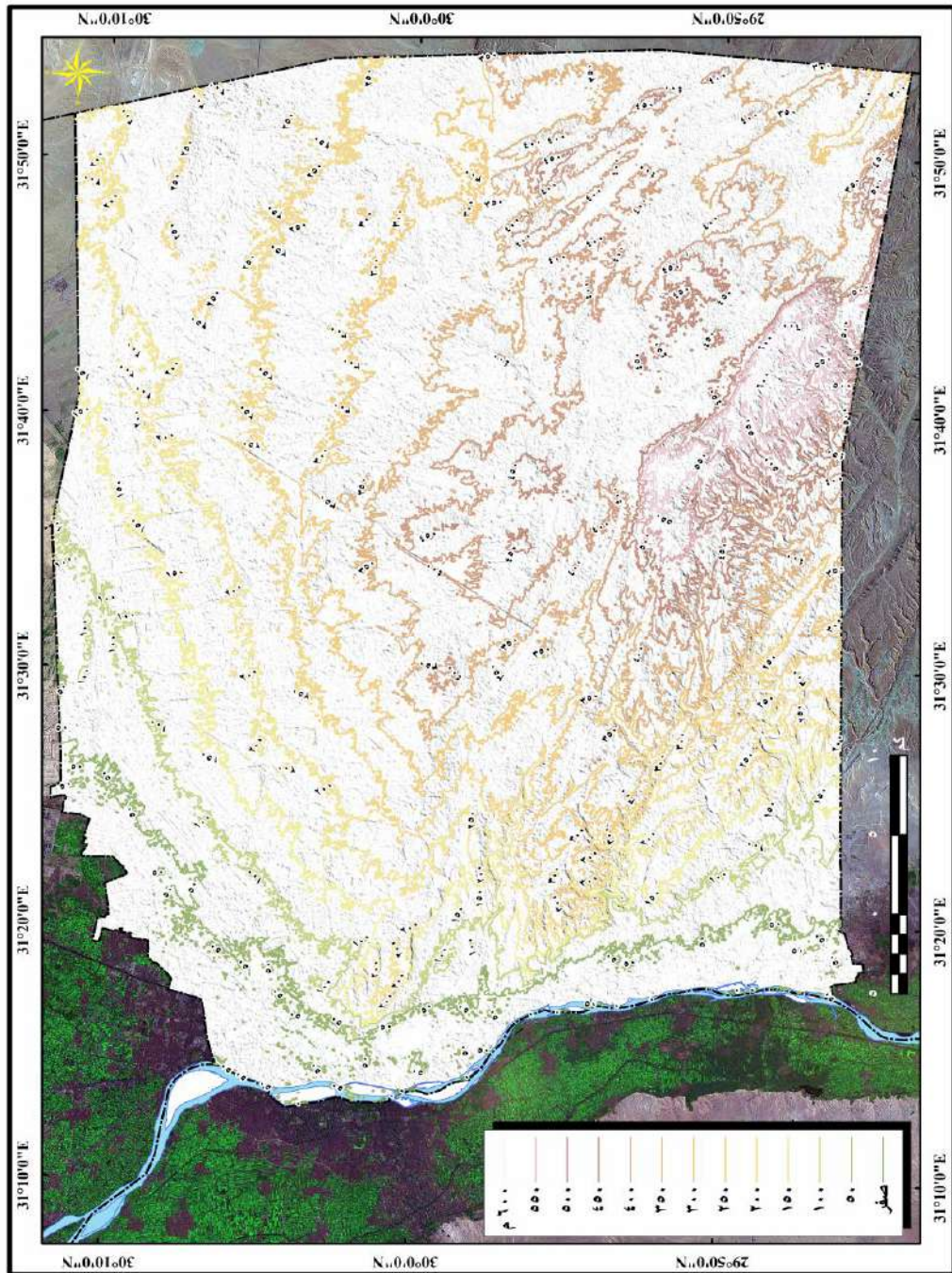


المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على مرئية فضائية Land Sat TM Mosaic دقة مكانية،

٢٠١٢م، ٧٩



شكل (٦) الخريطة الكنتورية لمحافظة القاهرة



- المصدر: ١- مرئية فضائية Land Sat TM Mosaic دقة مكانية، ٧٩م، ٢٠١٢  
 ٢- معهد بحوث المياه والتربة (١٩٨٥) خريطة Land Master plan، ١:٥٠٠٠٠٠، القاهرة.

### ٣- نهر النيل

يجرى نهر النيل فى منطقة الدراسة بطول ٤٦,٣ كم ويتفاوت عرضه بين ٣٠٠: ١٥٠٠م، وتبلغ مساحة سطحه الإجمالية بدون الجزر ٣٦,٧ كم<sup>٢</sup>، وبذلك تبلغ مساحة مجرى نهر النيل إلى مساحة النطاق الإقليمى للقاهرة مايقارب ٨% من مساحتها. (أحمد عبدالحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ص ٨-٩).

ويظهر دور نهر النيل فى التأثير على درجات الحرارة من خلال إنخفاض درجات الحرارة العظمى خلال الصيف، وإعتدال درجات الحرارة الصغرى خلال الشتاء بالقرب من النيل عنها فى المناطق الصحراوية (طارق زكريا سالم، ٢٠٠٠، ص ٤٧)، ويقدر أن نهر النيل يعمل على خفض درجات الحرارة حوله فى منطقة القاهرة بما يقارب ٢,٥ م (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ٢٠٠٠، ص ٨٧)، كما أنه له دور فى ارتفاع الرطوبة النسبية حوله بما يتراوح بين ١: ١٠% فى فصول الشتاء والربيع والخريف بالإضافة لحدوث الضباب والشبورة (طارق زكريا سالم، ٢٠٠٠، ص ٤٧)، ومن الملاحظ ان نفوذ النهر مناخياً يقل بفعل عدة عوامل؛ منها:

- زيادة المسافة بين الكتلة العمرانية والنهر.
- إمتداد الأبراج السكنية دون ترك فراغات بينية على جانبى النهر.
- كثرة الإشغالات على سطح المجرى مما يقلل من مساحته كالفنادق العائمة والعوامات الأهلية والكبارى (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ٢٠٠٠، ص ٨٥)، كما تضم القاهرة أيضا بعض المجارى المائية الأخرى متمثلة فى التالى:
- بركتى مياه عين الصيرة فى مصر القديمة شرق النيل، ولاشك أنهما يمارسان تأثيراً محلياً فى تلطيف الهواء حولهما رغم سوء نوعية المياه هناك، وإن بدا ذلك فى تركيز العمران على الناحية الجنوبية للبركتين.
- كذلك تنتشر شبكة من الترع والمصارف فى نطاق القاهرة الكبرى قد يصل عرض بعضها إلى ٢٥م، فى حين يتراوح عرض البقية منها ما بين ٥: ١٠م وتتركز فى غرب النيل أهمها الإبراهيمية، والمريوطية، والزممر.... إلخ
- يوجد عدة مصارف أكبرها المحيط والهنداوة والساحل.



- أما فى جنوب القاهرة تمتد ترعة الحاجر من جنوب التبين حتى طرة، بالإضافة لترعة الإسماعيلية فى الشمال بشبرا الخيمة إلا أن تأثير هذه المسطحات لايزيد عن زيادة رطوبة المنطقة المحيطة (أحمد عبدالحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ١٠).

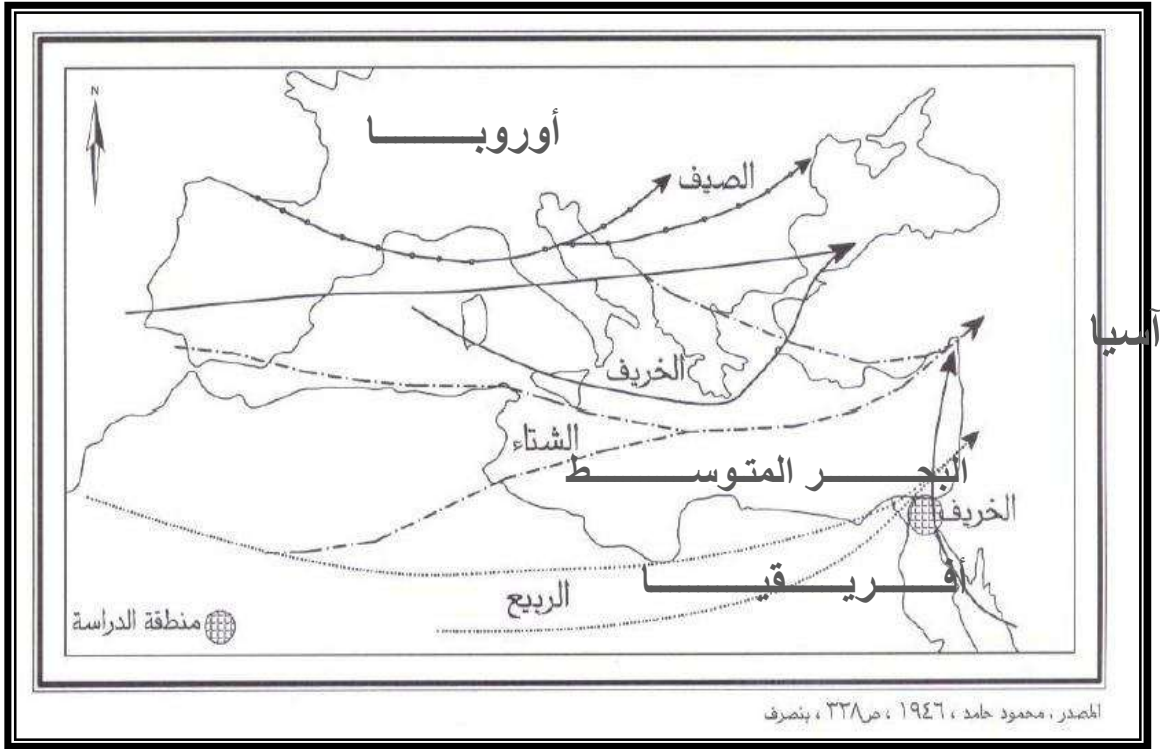
#### ٤- توزيعات الضغط الجوى والكتل الهوائية والتيارات النفائثة

##### أ- توزيعات الضغط الجوى

يهب على مصر نوعان من المنخفضات الجوية وهما؛ الأول منخفضات لها جبهات ساخنة، أما الثانية؛ فهي منخفضات ليس لها جبهة ساخنة تتميزها، وعادة ما تكون فى دور الإمتلاء وترتبط بها رياح خفيفة إلى معتدلة (محمود محمد حامد، ١٩٣٠، ص ٢٣: ٢٦)، حينما تستقر الأوضاع الضغطية فى باقى أيام السنة، وتتركز أيام حدوث المنخفضات الجوية على مصر عامة والقاهرة الكبرى خاصة فى الفترة من النصف الثانى من أكتوبر وحتى مايو، وهى نفس فترة حدوث الأنواء فوق القاهرة (أحمد عبدالحميد الفقى، ١٩٩٩، ص ٣٣٣).

حيث تحدث الأنواء الجوية مرتبطة بمرور المنخفضات الجوية الجبهية (طارق زكريا سالم، ١٩٩٧، ص ٣١٦)، ويتوقف تأثير المنخفضات الجوية وشدتها ومسارها على مدى سيطرة نطاق الضغط المرتفع شبه المدارى، وفى ظل تلك السيطرة لا يظهر إنحدار ضغطى كبير على القاهرة الكبرى، وتبعاً لذلك تسود الشماليات عامة، والغربية فى الشتاء والشرقية فى الصيف، وفيما يلى عرض لأثر المنخفضات الجوية خلال الفصول الأربعة على منطقة الدراسة، وتأثير ذلك على طبيعة مناخها كما يتضح من شكل (٧):

شكل (٧) خطوط سير المنخفضات الجوية في حوض البحر المتوسط



#### \* المنخفضات الجوية في فصل الشتاء

يمثل شمال مصر متمثلاً في البحر المتوسط مسارات تعاقب مرور المنخفضات الجوية في الشتاء، وبعضها يكون له مركز واحد، وبعضها الآخر يكون مركباً من أكثر من منخفض، ويعتبر ذلك الملمح الرئيسي المؤثر في طقس مصر في ذلك الموسم.

وتتكون هذه المجموعة من ثلاثة أو أربعة منخفضات تختلف في مراحل تطورها، حيث يكون المنخفض الموجود في المقدمة الواقع في الناحية الشرقية أكثر تطوراً من المنخفض الواقع في المؤخرة الواقع في الناحية الغربية (على حسن موسى، ١٩٩٤، ص ٤٤).

وتعد هذه المنخفضات هي الأكثر تأثيراً في مناخ القاهرة الكبرى حيث يرتبط بها عدد من التقلبات الحرارية وسقوط الأمطار، وخاصة في حالة منخفضات قبرص الشتوية التي تصاحبها عادة ريح شديدة وأمطار غزيرة (محمود حامد محمد،

١٩٤٦، ص ١٩٧)، وتعد هذه المنخفضات أعنف المنخفضات الجوية التى تحدث فى شرق حوض البحر المتوسط وأعماقها، وتسبب تقلبات جوية عنيفة فى القاهرة الكبرى كما فى أنواء الفيضة الصغيرة والكبيرة، حيث يصاحبها سقوط أمطار فوق القاهرة تبلغ (٣,٥ ملم: ٢١ ملم)، وتتشط سرعة الرياح إلى ما بين ١٠ : ١٢ م/ث وتسجل أحياناً عواصف قوية تصل إلى ٢٤,٥ م/ث، فى حين تقل درجات الحرارة عن معدلاتها بين ٦,٥ : ٨ م° (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ١٥).

ورغم تأثر المنخفضات الشتوية السابق ذكرها، إلا أن أطرافها فقط تمتد لتصل للقاهرة، وفى ظل تجانس الضغط الجوى فوق القاهرة الكبرى فإن الاختلافات التى تسببها المنخفضات الجوية تبدو متقاربة إلى حد كبير، وترجع إختلافاتها إلى الظروف المحلية للمكان داخل منطقة الدراسة.

#### **\*- المنخفضات الجوية فى فصل الربيع**

يتأثر مناخ القاهرة خلال فصل الربيع بمرور المنخفضات الخماسينية فوق الصحراء الكبرى وكذلك بمنخفض السودان الموسمى، وقبل وصول تلك المنخفضات تهب رياح شمالية شرقية تساعد على تكاثر ضباب الإشعاع على القاهرة الكبرى فى الصباح الباكر، عند ظهور أثر منخفض السودان الموسمى يشتد هبوب الرياح الشرقية والشمالية الشرقية وتتحول بعدها إلى رياح جنوبية، فى الغالب تعاني البلاد حينئذ من موجات خماسينية شديدة الحرارة والجفاف، وتشتد سرعة الرياح المثيرة للأتربة والرمال (محمد جمال الدين الفندى، ١٩٦٠، ص ٣٣٤). كما يسبب إمتداد منخفض السودان الموسمى إنخفاضاً فى الضغط الجوى وزيادة فى سرعة الرياح المثيرة للأتربة، وتصل درجات الحرارة إلى أرقام قياسية خاصة فى أواخر شهر مايو، وقد تمتد إلى الأسبوع الأول من شهر يونيو فى شكل موجات حارة متصلة، وترتفع درجة الحرارة لتصل إلى أعلى من معدلاتها صيفا حيث يتراوح ما بين ٤٠ : ٤٨ م° ( كامل حسين سليمان، ١٩٧٨، ص ١٦)، وبالتالي تتأثر القاهرة بحالة من عدم الاستقرار الجوى، ويؤدى تعاقب هذه الموجات التى تصاحب المنخفضات الخماسينية إلى إنتشار كثير من الأمراض وخاصة أمراض الجهاز التنفسى والرمم كما سيرد ذكره فيما بعد.

### **\*- المنخفضات الجوية فى فصل الصيف**

يعد فصل الصيف أكثر فصول السنة إستقراراً فى الأحوال الجوية، فهو فصل جاف خالى من المطر، وذو سماء صافية وجو صحو، إذ تستقر فيه الأحوال الجوية بمنطقة الدراسة عادة بحلول شهر يونيو بعد تقلبات فصلي الشتاء والربيع، وتتوقف المنخفضات الجوية عن المرور (شعبان كامل حنا، ١٩٧٨، ص ١٧ - ١٨).

يتجلى دور منخفض الهند الموسمي فى إرتفاع المعدلات الحرارية الصيفية نظراً لوصول الموجات الحارة من شبه الجزيرة العربية وشرق المتوسط، ويعظم تأثير تلك الموجات الحارة وبالتالي منطقة الدراسة نتيجة لمرورها على البحر المتوسط فترتفع رطوبتها الجوية (محمود عنبر، ٢٠١٠، ص ٧٠).

### **\*- المنخفضات الجوية فى فصل الخريف**

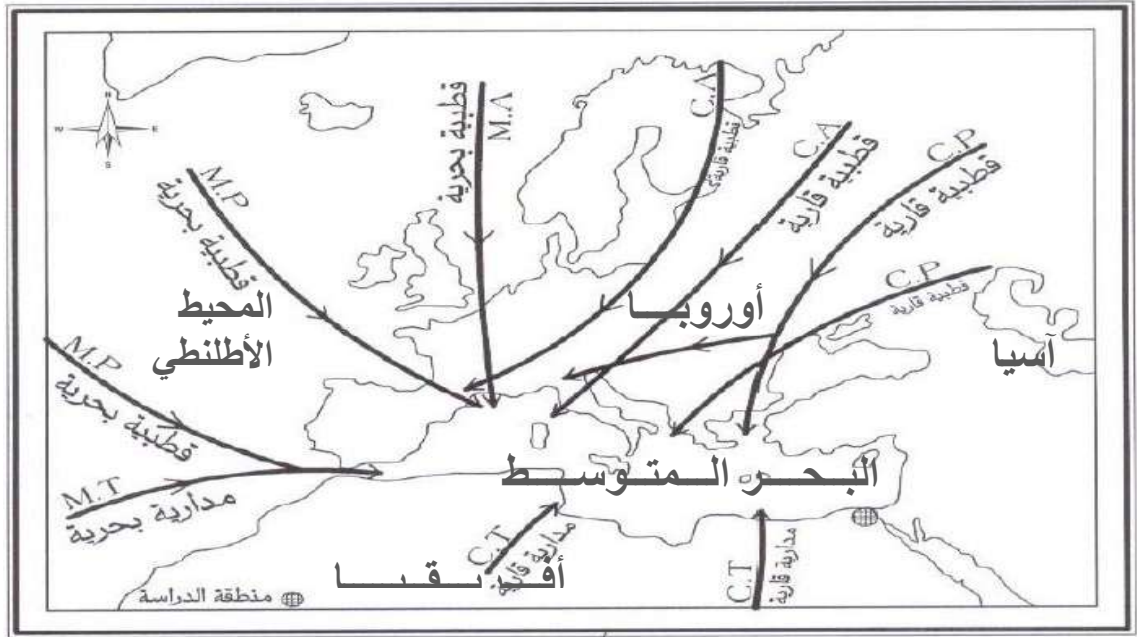
تبدأ سيطرة الضغط شبه المدارى فى الخريف، حيث بدأ الرياح فى السكون مسجلة أدنى سرعة لها خلال العام فى القاهرة، وعندما تمر المنخفضات الجوية تشتد الإضطرابات الجوية فى القاهرة ممثلة فى الإختلافات الحرارية وسقوط المطر وحدوث العواصف الرعدية، كما يصاحبها موجات من البرد القارس (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ١٤). ويرتبط ذلك الإنخفاض الشديد فى درجات الحرارة عادة مع مرور الجبهات الباردة للمنخفضات القبرصية، التي إذا استمرت عدة أيام يؤدي إلى حدوث أكثر موجات البرد شدة على القاهرة (محمود محمد حامد، ١٩٤٦، ص ١٩٧) وتستمر هذه الظروف مابين يوم وثلاثة أيام (شحاته طلبية، ١٩٩٤، ص ١٢١)، وتتخذ المنخفضات الجوية فى هذا الفصل مساراً لها من الغرب إلى الشرق كمنخفضات شبه خماسينية، كما فى فصل الربيع ولكنها أقل بطناً وأصغر حجماً وأقل عمقاً وعنفاً (محمود حامد محمد، ١٩٤٦، ص ٣٣٧).

ولأن سرعة الرياح العليا فى فصل الخريف تكون أقل منها فى فصل الربيع، لذا فإن تحرك المنخفضات الجوية شرقاً فى الخريف يكون ببطء، كما أنها تكون أصغر حجماً وأقل عمقاً وعنفاً ولذلك تقل بها مركبة الرياح اتجاهها وسرعة عن مثيلتها فى الربيع (كامل حنا سليمان، ١٩٧٨، ص ١٩، ٢٠).

## ب- الكتل الهوائية والتيارات النفاثة

وتعد الكتل الهوائية عاملاً رئيسياً من العوامل التي تتحكم في مُناخ أى منطقة وفى أحوالها الجوية، ويتوقف تأثير الكتل الهوائية على مناخ الأقاليم المختلفة على عدة عوامل أهمها؛ موقع الإقليم بالنسبة للمناطق التي تنشأ فيها الكتل الهوائية المختلفة، وتغير نظام الضغط الجوى من فصل لآخر، وتعتبر الكتل الهوائية مسئولة بدرجة كبيرة عن إنتقال الخصائص الحرارية الكامنة من منطقة لأخرى، كأحد وسائل التوازن فى الميزانية الحرارية "BudjeH eatt" فى طبقة التروبوسفير، وترتبط الكتل الهوائية أحياناً بالمنخفضات الجوية العميقة، حيث تهب فى أعماقها، وعادة مايصاحبها حالات عدم إستقرار تؤدى إلى حدوث عواصف رعدية أحياناً أو هبوب عواصف ترابية ورملية (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ١٨)، وبصورة عامة يخضع مناخ مصر خاصة الجزء الشمالى منها لتأثير أربعة أنواع متباينة المصدر والخصائص من الكتل الهوائية التي تصل منها تيارات هوائية ذات صفات خاصة تتمثل فى شكل (٨) الذي يوضح مصادر الكتل الهوائية المؤثرة على مناخ مصر.

شكل (٨) مصادر الكتل الهوائية التي تؤثر على مناخ مصر ومنطقة الدراسة



المصدر: Barry, Chorley, 1972, P. 247

طبقاته السفلى، وذلك لمروره على سطح البحر المتوسط ووسط مصر الدافئين نسبياً، فيؤدى ذلك إلى عدم إستقرار، (عبدالعزیز طريح شرف، ٢٠٠٠، ص ١٣٩)، كما تنخفض درجات الحرارة بشكل ملحوظ فيما يطلق عليه عادة أثناء الشتاء الموجات الباردة أو النوات.(يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤، ص ١٠١).

وعندما تتوافق وتتعاون العوامل الجوية فى سرعة وصول كتلة هوائية شديدة البرودة إلى شمال مصر، دون تعديل كبير فى درجات حرارتها، يمكن أن يتساقط الثلج وهى ظاهرة نادرة الحدوث جداً، مثلما حدث فى ٤ فبراير ١٩٥٠، حيث تساقطت الثلوج فوق القاهرة والسويس (كامل حنا سليمان، ١٩٧٨، ص ص ٨:٦٢).

\* - الكتلة الهوائية القطبية البحرية (MP) أقل حدوثاً من الأولى وتصل مصر عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا فى أعقاب منخفض جوى يكون ثانوياً بالنسبة لمنخفض أكبر فوق أوروبا، وهى كتلة هوائية رطبة أقل برودة من الكتلة القطبية القارية و أدفأ من اليابس شتاءً لمرورها لفترة فوق مياه البحر المتوسط الدافئة ( سليمان كامل حنا، ١٩٧٨، ص ١٨). وتظهر هذه الكتلة فى فصلى الخريف والشتاء بصحبة المنخفضات الجوية القادمة من فوق المحيط الأطلنطى، ويؤدى مرورها عل البحر المتوسط الدافىء نسبياً إلى عدم إستقرارها، فتكون سبباً فى إثارةالعواصف والأمطار، وتحدث عادة بمعدل ٢: ٤ مرات فى السنة، وتتركز فى فبراير (أحمد عبدالحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ١٨) .

\* - الكتلة الهوائية المدارية القارية (CT) وهى تتكون فوق صحارى شمال أفريقيا، وتلعب الكتلة الهوائية دوراً رئيسياً فى مناخ مصرصيفاً لأنها تهب من عدة مصادر، يقتصر دور هذه الكتلة على تأثيرها على رفع درجات الحرارة وخفض نسبة الرطوبة، وتصل إلى شمال مصر (حيث منطقة الدراسة) فى فصل الربيع بصفة خاصة فى مقدمة المنخفضات الجوية الربيعية الخماسينية فى شكل رياح جنوبية وجنوبية غربية. وتجلب على منطقة الدراسة الأتربة والرمال الناعمة التى تقلل من صفاء ونقاء الجو(يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤، ص ١٠١).

\* - الكتلة الهوائية المدارية البحرية (MT) وهي تتكون فوق المحيط الأطلنطي في العروض المدارية، وتصل إلى منطقة الدراسة في فصل الربيع عقب مرور المنخفضات الجوية الخماسينية على شكل رياح غربية باردة نسبياً (عبدالعزیز طريح شرف، ٢٠٠٠، ص ١٤٠). وتكون أقوى وأعظم تأثيراً في الصيف، ولكنها لا تسبب سقوط الأمطار في معظم الحالات، وهي مثيرة للأتربة والعواصف الترابية (الفقي، ٢٠٠٧، ص ١٨). أما في فصل الشتاء حينما تصل إلى منطقة الدراسة فإنها حينئذ تكون مصدراً للرطوبة وسقوط الأمطار وأحياناً في الخريف.

مما سبق يتضح أن تلك الكتلة الهوائية رغم أنها تنشأ في مناطق بعيدة كل البعد عن منطقة الدراسة، إلا أنها تؤثر عليها بصورة مباشرة أو غير مباشرة، تأثيراً بيناً خلال الفصول الأربعة، حيث أن محافظة القاهرة ما هي إلا جزء يقع إلى الجنوب الشرقي من دلتا النيل التي تمثل جزءاً مروجاً من الصحراء الكبرى الأفريقية، والمنطقة تحتل جزء من النطاق الصحراوي الكبير بالتالي؛ فإنه كان لا بد من دراسة مناخ محافظة القاهرة مع الأخذ في الاعتبار مناخ تلك المناطق التي تجاورها.

#### \* التيارات النفائثة Jet Streams

أهم المناطق التي توجد فيها التيارات النفائثة هي الواقعة بين دائرتي عرض (٣٠° - ٣٥° شمالاً) حيث تقع منطقة الدراسة، مما يدل على وجود علاقة قوية بين الموقع المفضل الذي يوجد فيه التيارات النفائثة وبين معدل إنتقال الطاقة الحرارية بين جهات الفائض الحراري بالمناطق المدارية وجهات العجز الحراري عند القطبين حيث يصل لأعلى حد له عند دائرة عرض ٣٥° شمالاً.

وهي طبقة إنتقالية بين الخصائص الحرارية لطبقتي التروبوسفير والإستراتوسفير فوقها، ويشترط إلا يزيد معدل تناقص درجة الحرارة بالإرتفاع في التروبوز عن ٢ م° / كم (نعمان شحاده، ١٩٩٨، ص ٦٨). للتيارات النفائثة أثر كبير على الأحوال والظواهر الجوية، فهناك إرتباط وثيق بين الإضطرابات الجوية السطحية والتيارات النفائثة، فأكثر الجبهات الهوائية شدة تقع ممتدة أسفل التيار

النفاث، خاصةً فى النطاقات التى تشتد فيها سرعة التيار (جودة حسانين، ١٩٩٨، ص ٩٠).

## ثانياً: العوامل البشرية

يتفاوت تأثير المدن على عناصر المناخ من مدينة لأخرى وذلك حسب حجمها وموقعها وظروفها الرئيسية، وكذلك فإن تأثيرها على عناصر المناخ متباين، وتختلف شدته حسب تفاعل تلك العناصر مع مكونات المدينة المختلفة، فالمدينة أكثر حرارة وأكثر غباراً وتلوثاً، وتتسبب فى تغيير الرطوبة الجوية، وتؤثر على حركة الرياح والأهم هو حدوث تغير فى الألبيدو الناتج عن تغير طبيعة السطح (على أحمد غانم، ٢٠١٠، ص ١٤٠، ١٤١).

### ١- حجم السكان

يعد حجم السكان وكثافتهم من أهم العوامل البشرية المؤثرة فى درجة حرارة المدينة، فكونها نتاجاً للعلاقة بين المساحة وعدد السكان فإن ارتفاع الكثافة السكانية يعنى ارتفاعاً فى كثافة النشاط البشرى داخل المساحة المأهولة بالسكان، فيتزايد إستهلاك الطاقة وأعداد السيارات والمخابز والمحلات التجارية وغيرها من صور النشاط البشرى، وبإختلاف توزيع الكثافة السكانية على امتداد المدينة تتباين درجة الحرارة من مكان لآخر داخل المدينة (عبدالعزیز طريح شرف، ١٩٩٦، ص ٧٩).

ويظهر أثر توزيع السكان وكثافتهم فى مناخ المدينة من خلال محتوى الزفير الذى يطلقه الإنسان، حيث يقدر أن الإنسان يتنفس بمعدل ١٨ مرة/ الدقيقة وهو قائم و١٢ مرة / الدقيقة وهو نائم وفى كل عملية زفير يطلق حوالى نصف لتر من الهواء أى حوالى ١٠٠٠٠ لتر هواء يومياً أو ٣.٦ مليون لتر هواء فى السنة والمحتوى على ٤% من غاز ثاني أكسيد الكربون الذى له دور فى منح المدن صفة الجزر الحرارية (محمد حامد موسى، ١٩٩٦، ص ٥٨)، وكذلك يحتوى لتر الزفير على ٢ % بخار ماء.

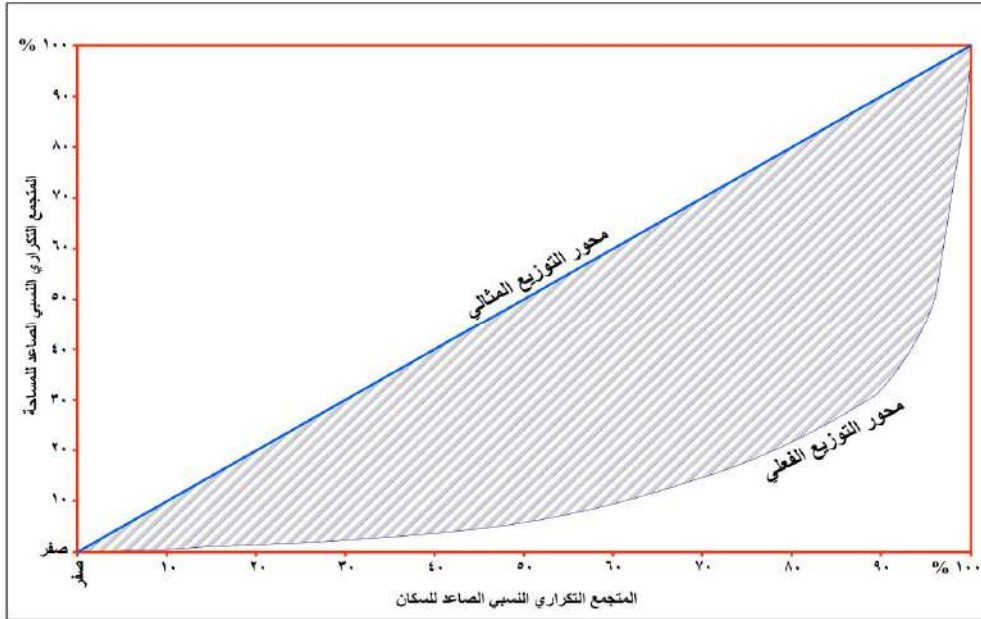
وعلى ذلك يمكن تقدير ما يضيفه سكان محافظة القاهرة إلى الهواء الجوى بما يزيد على ١.٦ مليار لتر بخار ماء يومياً وهى نسبة كبيرة لا بد من وضعها فى



الإعتبار، و مصدر لا يمكن إغفال أثره لتباين محتوى الرطوبة فى الهواء، والرطوبة لا شك هى عامل فعال ومؤثر فى كثير من العمليات الطبيعية والجوية، كما أن لها تأثير فسيولوجى، كما إنها من العوامل المساعدة على الإحتفاظ بالحرارة الكامنة فكثره وجودها يعرقل فاعلية الإشعاع الأرضى وذلك فى تبريد السطح، فالهواء الجاف عرضه لفقد حرارته بسرعة، كذا إن الرطوبة عنصر أساسى فى تكوين مختلف الظواهر المائية فى الغلاف الجوى

وقد أشارت بعض الدراسات إلى وجود علاقة عكسية بين الجزر الحرارية والرطوبة النسبية فى هواء المدينة لأن زيادة محتوى الرطوبة فى جو المدينة يؤدى إلى خفض الحرارة بفعل الطاقة المخزنة فى بخار الماء، وعندما تنطلق تلك الطاقة تعمل على تطور الجزيرة الحرارية فى المدينة (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٤٧). بمقارنة عدد السكان فى محافظة القاهرة فى عام ١٩٩٦ إلى ٦,٦٩ مليون نسمة، بتقديرات ٢٠١٠ التي وصل فيها عدد السكان إلى ٨,٣١ مليون نسمة بزيادة أكثر من ١.٥ مليون نسمة فى أقل ١٥ عام. فمدينة القاهرة فى حد ذاتها أكبر مدن أفريقيا وتحل المرتبة الأولى و أحد أكبر المدن العالمية "كمدينة كوكبية " حيث احتلت الرتبة ٤٩ من بين المدن العالمية تبعا لتصنيف دليل.(حمدي الديب، ٢٠١٦، ص ٢٣٢) تحتل محافظة القاهرة المرتبة الأولى على مستوى محافظات مصر فهى أكبر المحافظات المصرية فى عدد السكان، ويتفاوت توزيع عدد السكان والكثافة السكانية على إمتداد المحافظة، وبدراسة وتحليل بيانات عدد السكان من خلال ملحق (١) حيث يوضح عدد السكان والمساحة الكلية والمأهولة والكثافات الكلية والمأهولة بمحافظه القاهرة وكثافتهم العامة والفسولوجية تبعا لتقديرات ٢٠١٠.

شكل (٩) منحنى لورنز لتوزيع السكان في محافظة القاهرة



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات املحق (١).

يتضح من دراسة وتحليل بيانات عدد السكان بملحق (١) شكل (٩) الآتي:

تصنف أقسام محافظة القاهرة إلى فئات تبعا لحجم السكان ل ٤ فئات:

أ - أقسام يزيد عدد سكانها عن ٥٠٠ ألف نسمة وهي؛ شرق مدينة نصر والمطرية وعين شمس والسلام والمرج والبساتين ودار السلام وحلوان.

ب - أقسام يتراوح عدد سكانها بين ٣٠٠ : ٥٠٠ ألف نسمة وهي؛ الساحل والزيتون وحدائق القبة والزواوية.

ج - أقسام يتراوح عدد سكانها بين ١٠٠ : ٣٠٠ ألف نسمة وهي؛ مصر الجديدة والنزهة ومنشأة ناصر وحي وسط والجمالية والدرب الأحمر والوايلي وروض الفرج والشرابية والسيدة زينب والخليفة والمقطم ومصر القديمة والمعادي.

د - أقسام يقل عدد سكانها عن ١٠٠ ألف نسمة وهي؛ غرب مدينة نصر وحي غرب وعابدين والموسكى و باب الشعريه وبولاق وشبرا و ١٥ مايو والتبين.

ويتضح من التوزيع العددي للسكان تركيز السكان فى محورين رئيسيين من الشرق إلى الغرب، يمتد الأول شمال منطقة الدراسة ويضم أقسام (السلام والمرج والمطرية وعين شمس والزيتون وحدائق القبة والزاوية الحمراء والشرابية وروض الفرج)، ويمتد نطاق تركيز آخر جنوب منطقة الدراسة ويضم (منشأة ناصر والخليفة والمقطم والسيدة زينب والبساتين ودار السلام وحلوان).

ولا يتوزع سكان محافظة على أقسامها بالتساوى وبالتالي فإن هناك تركيز شديد فى التوزيع كما يتضح من منحني لورنز لتوزيع السكان فى محافظة القاهرة، كما فى الشكل السابق ذكره حيث يبتعد السكان عن الخط المثالى للتوزيع، ومع هذا الاختلاف فى التوزيع تتباين كثافة السكان وهو العامل الرئيسى المؤثر فى مناخ المدينة إضافة إلى ما يترتب عليه فى أنشطة بشرية متنوعة كما ذكر من قبل.

ويمكن تصنيف أقسام المحافظة تبعا للكثافة السكانية الفسيولوجية إلى فئات: أ- أقسام ذات كثافة سكانية مرتفعة جدًا (أكثر من ١٠٠ ألف نسمة/ كم<sup>٢</sup>) وهى؛ المطرية وعين شمس وباب الشعرية والساحل وحدائق القبة والزاوية والسيدة زينب والتبين.

ب - أقسام ذات كثافة سكانية مرتفعة (من ٦٠ : ١٠٠ ألف نسمة/ كم<sup>٢</sup>) وهى؛ شرق مدينة نصر والخليفة والمقطم والمرج وروض الفرج والزيتون والشرابية.

ج - أقسام ذات كثافة سكانية متوسطة (من ٢٠ : ٦٠ ألف نسمة/ كم<sup>٢</sup>) وهى؛ مصر الجديدة وحى وسط و الموسيقى والوايلى وبولاق والبساتين ودار السلام ومنشأة ناصر والمعادى ومصر القيمة وشبرا وعابدين وغرب مدينة نصر.

د - أقسام ذات كثافة سكانية منخفضة ومنخفضة جدًا (أقل من ٢٠ ألف نسمة/ كم<sup>٢</sup>) وهى؛ النزهة والسلام وحى غرب و ١٥ مايو وحلوان.

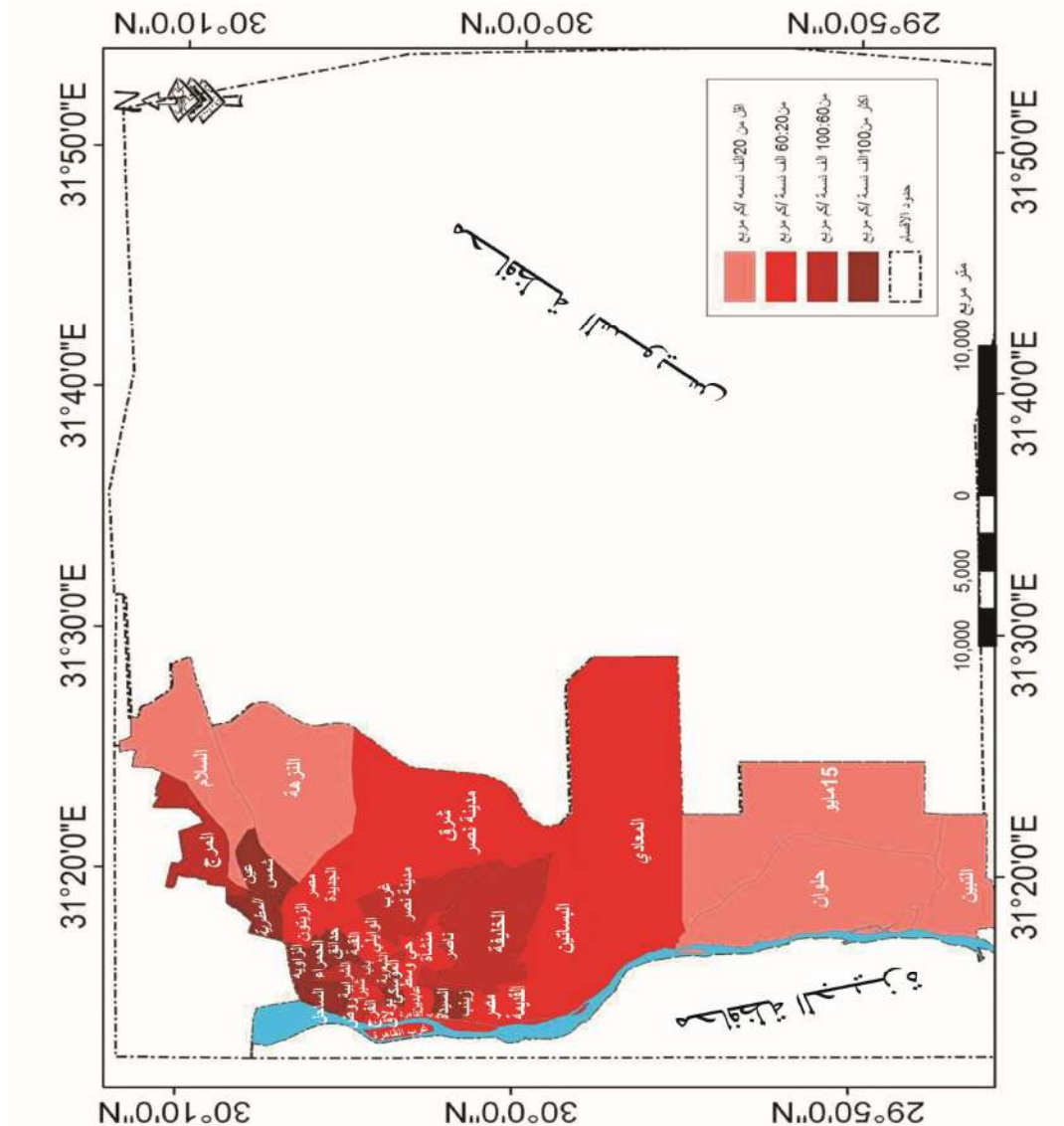
ويتضح مما سبق أن تركيز التوزيع وكثافته فى شمال وشرق محافظة القاهرة فى مجموعة من الأقسام المرتفعة والمتوسطة الكثافة فى عين شمس والمطرية وشبرا والزاوية الحمراء والساحل وحدائق القبة وروض الفرج إضافة إلى بعض الأحياء فى المنطقة الجنوبية كالسيدة زينب والتبين.

وينعكس أثر الحجم السكانى فى مناخ القاهرة فى أمرين هما:

\* الإرتباط الإيجابى بين حجم السكان وتوزيعهم ودرجة الحرارة الصغرى والتغيير فى محتوى الرطوبة الجوية بفعل هواء الزفير .

\* الأنشطة البشرية التى يمارسها هؤلاء السكان والتى يعمل بعضها على رفع درجة الحرارة وتمثل هذه الأنشطة فى استخدامات الأرض المختلفة كالمخابز وأسفلت الشوارع ومحطات توليد الطاقة الكهربائية ومظاهر إستهلاك الطاقة الكهربائية.

شكل (١٠) التوزيع الجغرافي للكثافة الفسيولوجية للسكان في محافظة القاهرة



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١).

## ٢- استخدامات الأرض

### أ- الكتلة العمرانية

تبلغ مساحة محافظة القاهرة الكلية ٣٠٨٥.١٢ كم<sup>٢</sup>، وإجمالي المساحة المأهولة منها ٢٥٩.٩ كم<sup>٢</sup> تتركز الكتلة العمرانية بها فقط في ٩٧ كم<sup>٢</sup> منها، وتختلف أنماط العمران وإتساع الشوارع وإرتفاعات المباني وإستخدامات الأرض تبعاً لإختلاف المراحل التاريخية والخصائص المكانية خاصةً في منطقة الأعمال المركزية "وسط المدينة" أو ما يعرف بـ "C.B.D"، حيث يحدث التحول السريع للإستخدام وما يترتب عليه من أنشطة بشرية تالية، وتنقسم أشكال إنتشار العمران وأثره في إستخدام الأرض في المنطقة المركزية في مدينة القاهرة إلى:

- ١- بناء مناطق الفراغات بكثافة وإنتهاءً بالتزام في منطقة قلب المدينة.
- ٢- إعادة بناء المركب الوظيفي للمناطق السكنية المميزه وتغييره.
- ٣- التحول السريع من مبان سكنية إلى إدارية وتصنيع وبيع وجملة وتجزئة.
- ٤- سرعة التحول في مناطق الهامش الحضري الريفى والطغيان على الأراضى الزراعية (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٢١).

وبذلك تتركز في قلب القاهرة منطقة نشاط تجارى أكثر منها سكنية، وينتج عن هذه الأنشطة تراكمات بيئية مختلفة، تعمل على تلوث المنطقة وتغير من خصائصها مما جعلها أكثر مناطق القاهرة تلوثاً خاصة في المربع الواقع بين ميدان التحرير ورمسيس والعتبة وعابدين<sup>١</sup>، والملحق (٢) يوضح التوزيع العددي لمباني محافظة القاهرة تبعاً لعدد الطوابق عام ٢٠٠٦م.

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٢) وشكل (١١) المرتبط به الآتى:

يقدر عدد المباني في محافظة القاهرة بما يزيد قليلاً على ٥٠٥ ألف مبنى، وتتباين في إرتفاعاتها بين ١ : ٣ أدوار بنسبة ٤٩.٢% من جملة المباني للمحافظة، في حين تقل نسبة المباني ذات الإرتفاع من ٤ : ٦ أدوار إلى ٣٩.٢%، ولا تزيد

---

<sup>١</sup> - C.B.D = Central Business District.

نسبة المباني التي تتجاوز ٧ أدوار فأكثر عن ٧%، في حين أن هناك ٤.٦% من جملة مباني المحافظة غير مبنية الإرتفاع ومن ثم يمكن القول أن :

- تظهر أعلى كثافة عمرانية في أحياء حلوان (٧٠٣٦٤ مبنى)، والمرج (٥٧٩٣٧ مبنى) ثم البساتين ودار السلام (٥٠٩٣٨ مبنى).

- الفئة الثانية تتراوح ما بين (٢٥:٤٠ ألف مبنى) وتتمثل في؛ السلام (٣١٠٥٥ مبنى)، والمطرية (٢٧٩٩٣ مبنى)، وعين شمس (٢٥٢١٢ مبنى)؛ وتمثل مناطق العمران المتوسط، وهي تقع ضمن أحياء المنطقة الشرقية من محافظة القاهرة.

- تضم الفئة الثالثة عدد مباني يتراوح ما بين (١٠: ٢٥ ألف مبنى) وتظهر في الأحياء التالية؛ شرق مدينة نصر، ومصر القديمة، ومنشأة ناصر، والزيتون، وحدائق القبة، والخليفة والمقطم، والساحل، والزاوية الحمراء، والشرابية، ووسط القاهرة.

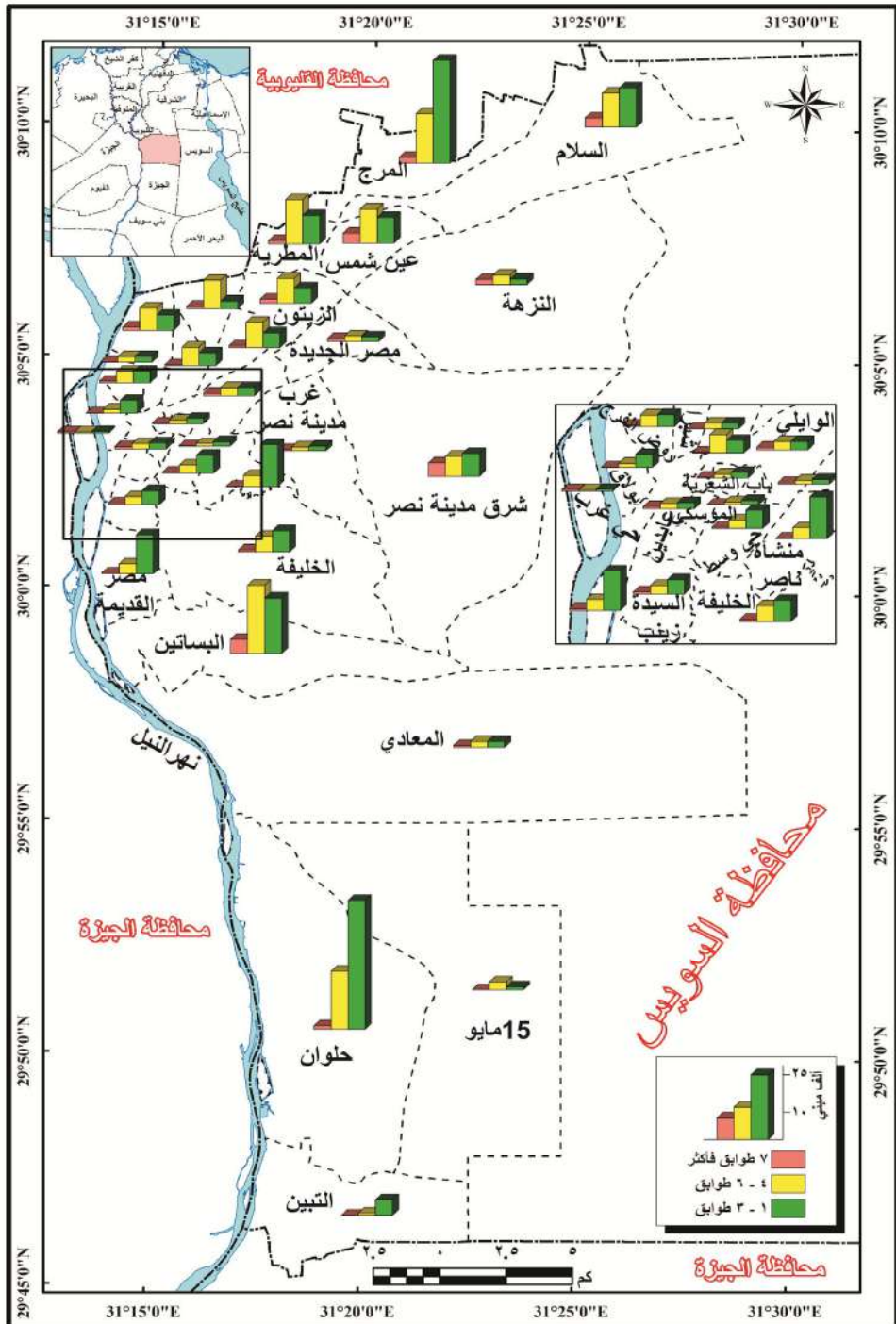
- يقل العمران في باقى الأحياء عن ١٠ آلاف مبنى، حيث يصل إلى أدناه في حي غرب القاهرة بقسميه " قصر النيل والزمالك" حيث تشتمل كليهما على ١٦٨٣ مبنى فقط، وبصفة عامة تتركز المباني المرتفعة داخل الكتلة الحضرية لمحافظة القاهرة في محور شرقى غربى حيث يمتد مع التوزيع السكانى الكثيف فى تلك الأنحاء، وتقل الإرتفاعات بالإبتعاد عن ذلك النطاق تدريجيًا حتى تصل لأدناها فى الأطراف، ومع تباين إرتفاعات المباني شكل (١١) تتباين خشونة السطح ويظهر أثر ذلك فيما يلى:

- تحجب البنايات العالية الإرتفاع الشمس وتزيد فى المناطق المظللة.
- تعمل مناطق البنايات العالية فى المدن على زيادة تأثير عامل الإحتكاك فتقل سرعة الرياح بنسبة تصل إلى ٣٠% عن المناطق الريفية المجاورة، ومن جهة أخرى تزداد سرعة الرياح بين صفوف البنايات العالية ويختلف تأثير المدن على الرياح حسب التصميم الهندسى وحجم المدينة (على أحمد غانم، ٢٠١٠، ص ١٤٣، ١٤٤).

بصفة عامة تميل معظم الشوارع الرئيسية فى القاهرة لأن تكون شمالية عامة، وقد تميل نحو الشرق أو الغرب خاصة فى مناطق شرق العباسية ومدينة نصر ومصر الجديدة حتى مطار القاهرة وحدائق القبة والزيتون وعين شمس وجنوباً فى المعادى وجاردن سيتى والأزبكية، فيما تشهد باقى مناطق القاهرة نوعاً من العشوائية فى العمران، مما ينعكس بدوره على دورة الرياح فى تلك المناطق وتراكم الحرارة بها.

بالإضافة للمبانى والمنشآت يدخل ضمن نطاق الكتلة العمرانية مصادر أخرى للإنبعاثات الحرارية والتي تمثل أحد الأسباب الرئيسية لإرتفاع درجة حرارة جو المدن والنااتجة عن إستهلاك الطاقة، ويمكن تحديد أهم مصادر الإنبعاثات الحرارية فى القاهرة فى عدة مصادر أهمها؛ توزيع المخابز، وأسفلت الشوارع، ومحطات توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها ومظاهر إستهلاك الطاقة الكهربائية.

شكل (١١) التوزيع الجغرافي لارتفاعات المباني بأحياء محافظة القاهرة.



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على ملحق (٢).



## \*المخابز

تأتى المخابز كأحد المصادر الرئيسية للإنبعاثات الحرارية داخل كتلة المدينة وتساهم بشكل مؤثر فى درجة الحرارة داخل النطاق السكنى خاصة إذا تعددت وتقاربت المسافة بينهما (محمد إبراهيم شرف، ١٩٩٦، ص ٢٢)، والملحق (٣) والشكل (١٢) يوضحان توزيع المخابز وكثافتها فى القاهرة حيث بلغت جملة عدد المخابز فى محافظة القاهرة ١٩٨٢ مخبزاً، وتتراوح كثافة المخابز بها ما بين ١: ٧٣ مخبز/ كم<sup>٢</sup>.

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٣) والشكل (١٢) الآتى:  
يعد توزيع المخابز فى القاهرة انعكاساً للكثافة إلى حد كبير لتوزيع كثافة المخابز فى محافظة القاهرة لأنها تعتمد فى تركزها على كثافة السكان، وتتمثل كثافة السكان فى ثلاثة نطاقات رئيسية وهى:

### أولاً: النطاق الكثيف:

والذى يشتمل على الأحياء ذات كثافات مخابز ٢٠: ٣٠ مخبز/ كم<sup>٢</sup>، وأحياء بها أكثر من ٣٠ مخبز/ كم<sup>٢</sup>، ويتخذ هذا النطاق محور ذو إمتداد شمالى شرقى جنوبى غربى أشبه ما يكون بالقوس، ويتركز فى أحياء المنطقة الشمالية والغربية، بالإضافة إلى أحياء تتبع المنطقتين الأخرتين، ولكن ليس بنفس صورة التركيز السابق فنجدته يبلغ أقصاه فى السيدة زينب ٧٣.٤٧ مخبز / كم<sup>٢</sup>، المطرية ( ٣٩.٨٦ مخبز كم<sup>٢</sup>)، وباب الشعرية ( ٢٥.٢٣ مخبز كم<sup>٢</sup>)، ثم تاتى الأحياء التالية بكثافة مرتفعة ليست كالسابقة، وتتراوح من ٢٠: ٣٠ مخبز/ كم<sup>٢</sup> وتتمثل فى؛ عين شمس والساحل والزاوية الحمراء وحى وسط وبولاق والمرج، ويضم هذا النطاق وحده ٨٣٩ مخبز من جملة مخابز المحافظة بنسبة ٤٢.٣%.

### ثانياً: النطاق متوسط الكثافة:

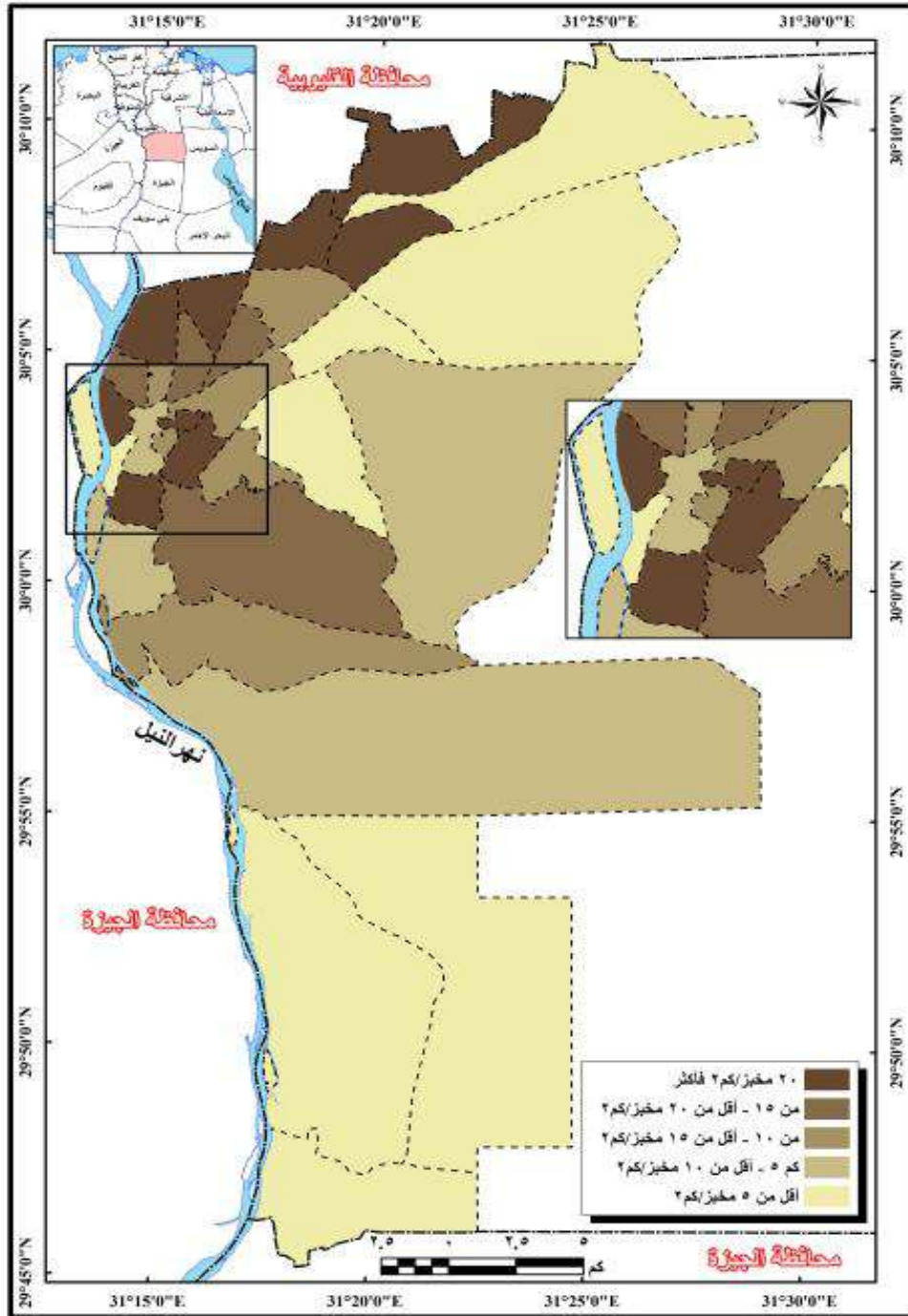
حيث تتراوح كثافات المخابز من ١٠: ٢٠ مخبز/ كم<sup>٢</sup>، ويتركز فى أحياء المنطقة الشرقية وبعض من أحياء المنطقة الجنوبية، حيث تبلغ أقصاها فى روض الفرج ( ١٩.٨٨ مخبز/ كم<sup>٢</sup>)، وأدناها فى البساتين ودار السلام ( ١٠.٠٢ مخبز/

كم<sup>٢</sup>)، ويشمل هذا النطاق ٥٦٢ مخبز من جملة مخايز المحافظة، وبذلك يشكل مع النطاق السابق ما يزيد على ٧٠% من مخايز المحافظة الموزعة على الأحياء.

### **ثالثاً: النطاق منخفض الكثافة:**

ويتضح فى تلك الأحياء التى تضم أقل من ١٠ مخايز/ كم<sup>٢</sup>، كما فى مصر الجديدة والنزهة وشرق مدينة نصر وغرب مدينة نصر والسلام وحى غرب وعابدين ومصر القديمة والمعادى وحلوان والتبين، وهناك أقسام ذات كثافة مخايز ضئيلة جداً كما فى النزهة (٠.٩٨ مخبز كم<sup>٢</sup>)، وحلوان (٢.٨٦ مخبز/ كم<sup>٢</sup>)، والتبين (٢.٨٥ مخبز/ كم<sup>٢</sup>) ويرجع ذلك لضخامة مساحة هذه الأحياء مقارنة بعدد المخايز بها.

شكل (١٢) التوزيع الجغرافي لكثافة المخازن بأحياء محافظة القاهرة



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (٣)

## • أسفلت الشوارع

تخدم محافظة القاهرة شبكة كبيرة من الطرق الأسفلتية والتي تلعب دوراً كبيراً في التأثير على الميزانية الحرارية للمدينة، فالأسفلت من المواد ذات قدرة امتصاصية كبيرة للطاقة، مما له دوره في تدفئة الجو بما يصدره من إشعاع ليلاً، وبالتالي نحو الجزر الحرارية بالمدينة، يقدر مقدار ما يبتثه الأسفلت ب ١٣٠:٢٠٠ وات/ م<sup>٢</sup> ليلاً ناهيك عما يتم بثه نهاراً، بالتالي مع الأخذ في الاعتبار إجمالى نسبة الأسفلت فى الشوارع المرصوفة، فإن ما يتم بثه من إشعاع فى هواء القاهرة نسبة كبيرة تؤخذ فى الحسبان، حيث يؤثر ذلك على دورة الحرارة اليومية بالمدينة وتكون الجزر الحرارية بالقاهرة.

## • محطات توليد الكهرباء وتحويلها

تعد محطات توليد الطاقة الكهربائية من مصادر الانبعاثات الحرارية فى منطقة الدراسة، ويوضح الجدول التالى محطات توليد الكهرباء وكذلك محطات تحويل الجهد الكهربائى من الضغط العالى إلى الضغط المنخفض قبل وصولها من محطات التحويل إلى الجهد المنزلى، حيث ينتج عن محطات التوليد طاقة حرارية بسبب اعتمادها على المازوت فى تشغيل المولدات، كما ينتج عن محطات تحويل الجهد الكهربائى تأين الهواء المحيط بالمحطة وإرتفاع درجة حرارته، إضافة إلى ما تبثه فى الجو من ملوثات هوائية، والجدول (٣) يوضح محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها فى محافظة القاهرة.

جدول (٣) يوضح محطات توليد الطاقة الكهربائية وتحويلها فى محافظة القاهرة

محطات توليد الطاقة	محطات تحويل الجهد الكهربائى ٥٠ / ٢٢٠ / ٦٦ كيلو فولت
شمال القاهرة	هليوبوليس / القطامية / السيدة زينب
غرب القاهرة	المعتمدية / بهتيم / صقر قريش
جنوب القاهرة	جامعة حلوان / باسوس / شمال القاهرة
التبين التجارية	البساتين / إسكان الضباط بحلوان
وادي خوف	غرب القاهرة / الاستاد / السبتيه / التبين / هضبة الأهرام / شرق القاهرة / جنوب السبتيه / جنوب التبين / ٦ أكتوبر

المصدر: وزارة الكهرباء والطاقة - وحدة نظم المعلومات الجغرافية - بيانات غير منشورة - ٢٠١٠.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٣) الآتى:

أن محافظة القاهرة تضم ٥ محطات حرارية لتوليد الكهرباء، وترتبط بهذه المحطات نحو ٢٠ محطة تحويل للجهد الكهربائى تعمل على تخفيض الطاقة الكهربائية من ٥٠٠ كيلو فولت إلى ٢٢٠ / ٦٦ كيلو فولت، بالإضافة لشبكة أخرى ترتبط بها لتحويل الجهد العالى لجهد منخفض لدفعه للإستهلاك المنزلى، هذا بغض النظر عن دور الإستهلاك المنزلى للطاقة الكهربائية، حيث تعتبر مصدر آخر يضيف لحرارة هواء المدينة، وذلك من خلال مصادر الإضاءة والإنبعاثات الكهربائية من الأجهزة الكهربائية المختلفة، ومنها التكييفات وعلى ذلك هناك علاقة طردية قوية بين درجات الحرارة العظمى وإملاك أجهزة التكييف (مصطفى أحمد عبد الحميد، ٢٠٠٤، ص ١٥٢).

#### ب: المسطحات الخضراء

أصبحت الحاجة ملحة وعلى درجة كبيرة من الأهمية توفير المناطق الخضراء بالمدن، نظراً لما أصاب المدن من تلوث وتشويه خاصة فى المجمعات الحضرية الكبرى كمنطقة الدراسة، وقد كان للزحف العمرانى السريع من خلال المساكن والمنشآت المختلفة بالإضافة إلى شق الشوارع أثره فى تراجع وتقلص المساحات الخضراء مما إنعكس سلباً على البيئة الحضرية، وليس أدل على ذلك من أن تلوث الهواء بالمدن كان له أثره فى إرتفاع معدلات الوفيات من جراء ذلك خاصة فى الدول النامية سريعة النمو الحضرى، وطبقاً لتقارير البنك الدولى فإن ما يتراوح بين ٢: ٥ % من جملة الوفيات فى تلك الدول ترجع بصورة أو بأخرى إلى تلوث الهواء (محمد مدحت جابر، ٢٠٠٣، ص ٣٧٢).

ففى محافظة القاهرة نجد كتلتها المبنية قد صارت أشبه بالكتلة الصماء ولا تظهر فيها المناطق الخضراء (بالكثير من مناطقها) إلا على إستحياء ممثلة فى أشربة أو مساحات خضراء متواضعة وعدة أشجار تتركز فى الشوارع الرئيسية بالأحياء المكثفة بالسكان بإستثناء بعض الأحياء التى تتوفر فيها المناطق الخضراء (أحمد حسن الزامل، ٢٠٠٥، ص ٢)، وتتوزع المسطحات الخضراء داخل الكتلة

السكنية على عدة أنواع أهمها؛ الحدائق العامة والمسطحات الخضراء والجزر الوسطى فى الطرق الكبيرة والشوارع والميادين بالإضافة إلى المساحات الخضراء الموجودة داخل الأندية الرياضية ومراكز الشباب والمباني الحكومية والحدائق المتخصصة والتميزة وما يقوم به الأفراد بزراعته كجهود ذاتية (رشا حامد سيد، ٢٠٠٤، ص ١٣).

تعتبر المسطحات الخضراء فى مجمع حضرى كالقاهرة بمثابة رئة تعمل على تنقية الهواء والتخفيف من حدة الحرارة وتقليل الانبعاثات الملوثة فيها، فالمسطحات الخضراء تعمل على تقليل درجة الحرارة السطحية فى الظروف العادية بما يتراوح بين ٢:١ م° عما حولها، وفى الظروف المثالية من حدوث هدوء للرياح يزداد التبريد إلى ٥ م° فوق المسطحات العشبية

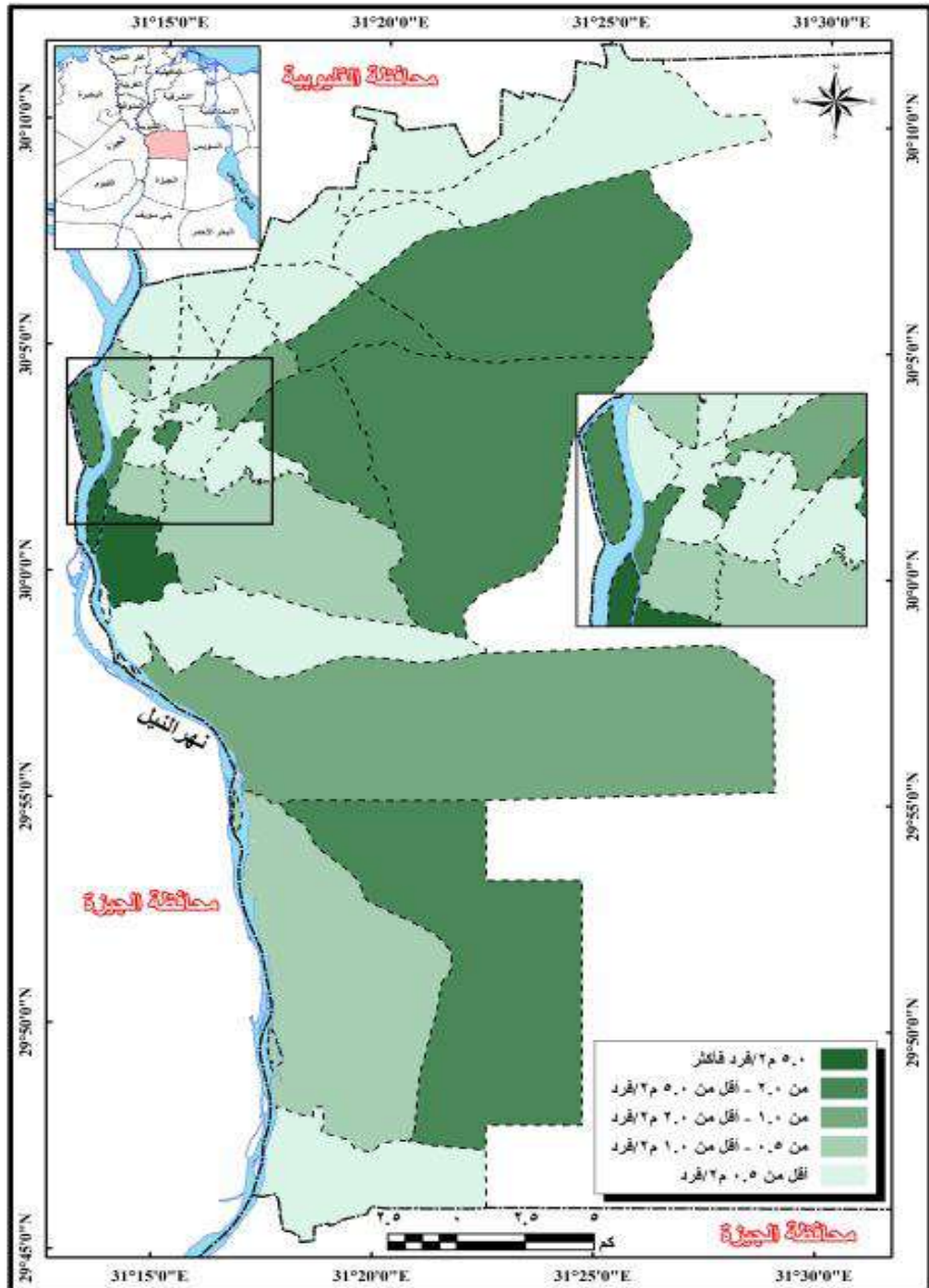
( Spronken smith , R.A & oke , T.R. , 1998 , P. 2091 )

ويمتد الأثر الملطف للمسطحات الخضراء لمسافات بعيدة حولها من خلال الفراغات البينية، ويرتبط المدى الذى يبلغه وصول هذا التأثير وحجم المساحة الخضراء فى علاقه طردية تزداد مع إتساع الحديقة (عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، ٢٠٠٠، ص ٧٣)، فضلاً عن أهميتها فى الأغراض الجمالية والترفيهية والصحية، ومن خلال تقييم متوسط نصيب الفرد من المسطحات الخضراء فى محافظة القاهرة ومقارنته ببعض المعايير العالمية التى أشار بعضها إلى إنه ينبغى أن يكون نصيب الفرد ٨ م²، فى حين أشار البعض إلى ضرورة توفير ما يتراوح بين ١٠: ١٥ م² لكل فرد خاصة فى المدن المكتظة بالسكان.

يبلغ متوسط نصيب الفرد من المسطحات الخضراء فى محافظة القاهرة ٨٤ سم² عام ( ٢٠١١ ) مقارنةً بمتوسط نصيب الفرد عام (٢٠٠١) والذى يبلغ ١٠.٥ م²، ومما يجدر ذكره أنه فى بعض الدول كالمملكة المتحدة يهدف المعيار القومى إلى تخصيص ٣.٣ هكتار من المساحة الخضراء لكل ١٠٠٠ نسمة (أحمد حسن الزامل، ٢٠٠٥، ص ٥٨)، أما فى مصر فيتفق المخططين والمتخصصين على أن معدل نصيب الفرد من المناطق المفتوحة ينبغى أن يتراوح بين ٣: ٤ أفدنة / ١٠٠٠

نسمة، أى بما يتراوح بين ١٢٦٠٠ : ١٦٨٠٠ م<sup>٢</sup> / ١٠٠٠ نسمة، وهذا يعنى أن نصيب الفرد ينبغى ان يتراوح بين ١٢.٦ : ١٦.٨ م<sup>٢</sup> (وزارة الإسكان والمرافق والمجتمعات العمرانية، ١٩٩٧، ص ٥٨). الملحق (٤) والشكل (١٣) يوضحان نسبة المسطحات الخضراء ومتوسط نصيب الفرد منها فى محافظة القاهرة عام ٢٠١١.

شكل (١٣) التوزيع الجغرافي لمتوسط نصيب الفرد من المساحات الخضراء بأحياء القاهرة



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على ملحق (٤).



يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٤) وجدول (٤) وشكل (١٤) الآتى:  
تدنى نصيب الفرد من المساحات الخضراء حيث يوضح جدول (٤) مستوى نصيب الفرد من المساحات الخضراء فى محافظة القاهرة بذكر أمثلة لذلك فى أعلى وأقل الأقسام نصيباً.

**جدول (٤) مستوى نصيب الفرد من المساحات الخضراء فى أعلى وأقل الأقسام بمحافظة القاهرة**

أعلى نصيب للفرد من حيث المساحات الخضراء	أقل نصيب للفرد من حيث المساحات الخضراء
<ul style="list-style-type: none"> <li>• مصر القديمة ( ٥٠.١٤ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• مصر الجديدة ( ٤٠.٩٤ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• غرب مدينة نصر ( ٤٠.٩ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• ١٥ مايو ( ٣٠.٩٥ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• النزهة ( ٣٠.٣٥ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• غرب القاهرة ( ٣٠.٠٨ م<sup>٢</sup> / فرد )</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الزاوية الحمراء ( ١٠.٧ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• المطرية ( ١٠.٨ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• التبين ( ١٠.٩ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• المرج ( ٦.٣ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• منشأة ناصر ( ٧.٧ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> <li>• الشراية ( ٩.٨ سم<sup>٢</sup> / فرد )</li> </ul>

المصدر: من عمل الطالبة اعتماداً على بيانات ملحق (٤) وشكل (١٣).

وبتباين توزيع المسطحات الخضراء على أقسام محافظة القاهرة كذا يتباين نصيب الفرد من مساحة المسطحات الخضراء، ومن دراسة الجدول يتضح أن جملة مساحة المسطحات الخضراء فى محافظة القاهرة بلغت ٧ مليون م<sup>٢</sup> تقريباً تمثل ٢.٦٩% من جملة المساحة المأهولة بالسكان بالمحافظة والتي تبلغ ٢٥٩.٨٩ كم<sup>٢</sup> والتي تتمثل بها الكتل العمرانية، وهى مساحة قليلة جداً مقارنةً بمجمع حضرى كبير كالقاهرة وفى ظل إنخفاض متوسط نصيب الفرد بها إلى ٠.٨٤ م<sup>٢</sup> أي (٨٤ سم<sup>٢</sup>).

ويتباين توزيع المساحات الخضراء على الأقسام حيث تتركز المساحات الكبيرة التى تزيد عن ٥٠٠ ألف م<sup>٢</sup> فى أربعة أقسام وهى على الترتيب؛ مصر القديمة وشرق مدينة نصر ومصر الجديدة والنزهة وتضم هذه الأقسام مجتمعة ٣.٥ مليون م<sup>٢</sup> تمثل ٥٠.٧% من جملة المسطحات الخضراء بالقاهرة، وتظهر الفئة الثانية بمساحات تتراوح بين (٣٥٠ ألف: ٥٠٠ ألف م<sup>٢</sup>)، وتضم ثلاثة أقسام وتتمثل

فى؛ حلوان وغرب مدينة نصر و ١٥ مايو، وتبلغ مساحتها مجتمعه ١.٢ مليون م<sup>٢</sup> تمثل ١٧.٢% من جملة مساحة المسطحات الخضراء.

وتتراوح مساحة المسطحات الخضراء فى الفئة الثالثة ما بين (٢٠٠:٣٥٠ ألف م<sup>٢</sup>) وتشمل أربع أقسام وهى؛ البساتين ودار السلام والسلام والمعادى والوايلى، وتبلغ مساحتها مجتمعه ١.٠٤ مليون م<sup>٢</sup> بنسبة ١٤.٩% من جملة مساحة المسطحات الخضراء.

أما الفئة الرابعة بمساحات تتراوح بين (٥٠ ألف: ٢٠٠ ألف م<sup>٢</sup>) تظهر فى تسعة أقسام وهى؛ الخليفة والمقطم وعين شمس والساحل وروض الفرج والسيدة زينب والزيتون وغرب القاهرة وحدائق القبة والموسكى ومساحة المسطحات الخضراء بها ١.٠٢ مليون م<sup>٢</sup> بنسبة ١٤.٦% من جملة المسطحات الخضراء.

وتظهر فى الفئة الأخيرة مجموعة من الأحياء الفقيرة فى مساحاتها حيث تقل المساحات الخضراء بها عن ٥٠ ألف م<sup>٢</sup>/حتى وتتمثل فى الأحياء الباقية، وتبلغ أنداها بحيث تقل عن ١٠ ألف م<sup>٢</sup> فى الأحياء التالية؛ التبين (١٤٥٠ م<sup>٢</sup>)، والزاوية الحمراء (٥٧٠٤ م<sup>٢</sup>)، وشبرا(٨٣٢٨ م<sup>٢</sup>) وباب الشعرية (٨٤٢٥ م<sup>٢</sup>) وبولاق أبو العلا (٨٦٤٨ م<sup>٢</sup>) ثم المطرية (٩٨٢٠ م<sup>٢</sup>).

ويرجع تباين مساحات المسطحات الخضراء فى القاهرة إلى تعدد مراحل تطورها فهناك أحياء تاريخية قديمة مثل الموسكى، ووسط القاهرة والمطرية لم تشهد فى تخطيطها وجود مساحات مخصصة للمساحات الخضراء والحدائق، كما أن هناك أحياء نشأت تحت ضغط الحاجة السريعة ومن هنا لم يظهر بها نوع من التخطيط مثل منشأة ناصر، فى حين توجد مجموعة أحياء ذات تخطيط جيد لنشأتها فى فترة مزدهرة من عمران القاهرة مثل؛ مصر الجديدة والنزهة ومدينة نصر (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ٢٠٠٠، ص ٧٣).

مع انخفاض مساحة المسطحات الخضراء فى القاهرة وانخفاض نصيب الفرد منها زادت مشكلة التلوث وفقدت المسطحات الخضراء والأشجار الموجودة وظيفتها الهامة بما يتساقط عليها من أتربة وعوادم وغازات تتجمع على أسطح أوراقها مكونة

طبقة عازلة بينها وبين الضوء فتدخل الأشجار فى حالة كمون وتتوقف عملية البناء الضوئى ويتوقف ضخ الأكسجين منها إلى الوسط المحيط وبذلك تزداد الملوثات فى القاهرة وتنتشر سحب الدخان (أحمد مصطفى أحمد، ١٩٩١، ص ٥٤)، وبالتالي ينبغى الإهتمام بالتوسع فى إقامة المناطق الخضراء فى الجهات التى لازالت تحت التخطيط وإيجاد حلول بديلة لمشكلة نقص المساحات الخضراء ونصيب الفرد منها فى الأحياء القديمة لتحسين البيئة الحضرية بما يعود أثره على مناخ المنطقة وأثر ذلك فى صحة الإنسان والأمراض المرتبطة به.

### ج- المنشآت الصناعية

تتركز الصناعات فى المدن الكبيرة إما فى قلب المدينة وقد يتركز بعضها الآخر على هوامشها تبعاً لنوع الصناعة وأهميتها وإحتياجاتها المكانية، وما يترتب على ذلك من إرتفاع نسبة الملوثات فى الجو، كما إنه قد يرتبط ببعضها الآخر انبعاثات حرارية تزيد من تسخين جو المدينة، وتختلف الصناعات داخل المدينة مابين صناعات يدوية صغيرة تنتشر داخل النطاق العمرانى بحيث تحتل مساحات أسفل المباني السكنية أو تشغل بعض وحدات المبنى السكنى أو توجد بصورة مستقلة فى صورة مصانع، وعادة مايكون للصناعات أثر بالغ فى تباين درجات الحرارة خاصة فى الصناعات التحويلية التى تستهلك كميات كبيرة من الوقود والطاقة مما يؤدى لإرتفاع درجة الحرارة أثناء وقت تشغيلها، وتبلغ جملة المنشآت الصناعية بمحافظة القاهرة ٨٨١١ منشأة صناعية ٨٣٦٧ منها على مستوى أحياء القاهرة، و٤٤٤ منها تمثل منشآت المناطق الصناعية وتضم القاهرة ١٠ مناطق صناعية هى:

- المنطقة الصناعية بطرة وشق الثعبان

- المنطقة الصناعية جنوب حلوان

- المنطقة الصناعية بالبساتين

- المنطقة الصناعية بالوايلي

- المنطقة الصناعية بمدينة نصر

- المنطقة الحرة العامة بمدينة نصر

- المنطقة الصناعية بمنشأة ناصر

- المنطقة الصناعية بالهايكستب.

والجدول (٥) والشكل (١٣) يوضحان التوزيع العددي والنوعى للمنشآت الصناعية فى محافظة القاهرة على مستوى الأحياء والمناطق الصناعية ٢٠١٠.

جدول (٥) التوزيع العددي والنوعى للمنشآت الصناعية فى محافظة القاهرة على مستوى الأحياء

#### والمناطق الصناعية ٢٠١٠

الجهة النوع	عدد المصانع بالنسبة للأحياء	عدد المصانع بالنسبة للمناطق الصناعية
الخشب ومنتجاته	٤٤٨	٢٨
الورق ومنتجاته " طباعة ونشر "	٧٥٠	١٢
صناعات هندسية وإلكترونية وكهربية	١٧٧١	١٣٤
صناعات تحويلية أخرى	٤٦١	١
غزل ونسيج وملابس وجلود	٢٨٢٥	٥٥
كيماويات أساسية ومنتجاتها	٥٨١	٦١
معدنية أساسية	١٧١	٢٧
مواد بناء وخزف وصينى وحراريات	٣٣٥	١٠٨
مواد غذائية ومشروبات وتبغ	١٠٢٥	١٨
جملة	٨٣٦٧	٤٤٤

المصدر: دليل التنمية الصناعية لمحافظة القاهرة، الهيئة العامة للتنمية الصناعية، ٢٠١٠.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٥) والشكل (١٤) الآتى:

تباين المنشآت الصناعية فى أنواعها وتوزيعها:

- ترتفع نسبة المنشآت الصناعية الخاصة (بالغزل والنسيج والملابس والجلود ) وتبلغ ٢٨٨٠ منشأة تمثل ٣٢.٧% من جملة المنشآت الصناعية وتتركز فى

الأحياء التالية، حى وسط والموسكى وعابدين وباب الشعرية والزيتون وعين شمس والسلام ومصر القديمة، وتستأثر هذه الأحياء بنسبة ٧٠.١ % من جملة المنشآت الصناعية الخاصة بصناعات الغزل والنسيج والملابس والجلود بإجمالى ١٩٨١ منشأة حتى أن حى وسط وحده به ٥٩٤ منشأة لهذه الفئة الصناعية ٣٩٥ منها فى قسم الجمالية و ١٩٩ فى الدرب الأحمر، يليه الموسكى ٤٣٩ منشأة.

- تتمثل الفئة الثانية فى الصناعات الهندسية والإلكترونية والكهربية بإجمالى ١٩٠٥ منشأة بنسبة ٢١.٦ % من جملة المنشآت الصناعية بالقاهرة، وتتركز هذه الفئة فى الأقسام التالية؛ وسط القاهرة والسلام وبولاق وباب الشعرية والموسكى والشرابية والبساتين، حيث اشتملت على ٩٥٩ منشأة لهذه الفئة بنسبة ٥٠.٣ % من جملة المنشآت لهذه الفئة.

- أما الفئة الثالثة "صناعات المواد الغذائية والمشروبات والتبغ" بإجمالى ١٠٤٣ منشأة صناعية بنسبة ١١.٨ % من جملة المنشآت الصناعية بالمنطقة وتعتبر أحياء السيدة زينب وباب الشعرية والمطرية والسلام أكثر الأحياء التى تحتوى على مصانع للمواد الغذائية والمشروبات والتبغ.

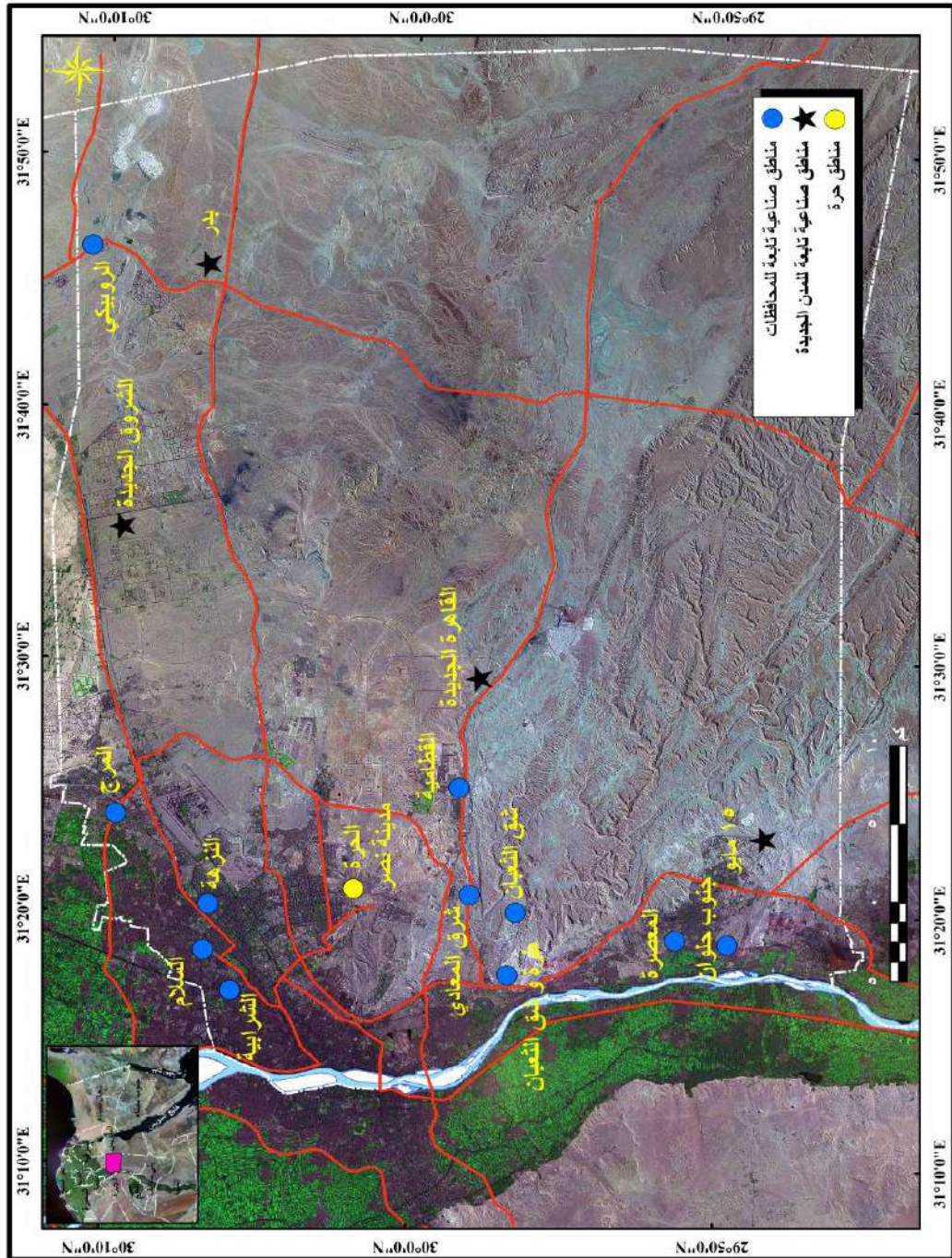
- تضم الفئة الرابعة ٧٦٢ منشأة صناعية خاصة بصناعة الورق ومنتجاته بنسبة ٨.٦ % من جملة المنشآت الصناعية، بالتالى فإن الفئات الأربعة السابقة تمثل ٧٥ % من جملة الصناعات بالمحافظة والنسبة الباقية تتمثل فى فئات أخرى، تصنيع الخشب ومنتجاته والصناعات التحويلية والكيماويات الأساسية ومنتجاتها والصناعات المعدنية الاساسية ثم صناعات مواد البناء والخزف والصينى والحراريات.

وهناك بعض الأقسام تميزت بتركز فى المنشآت الصناعية ويمكن تقسيمها إلى ٣ مجموعات رئيسية يضم القسم الأكبر منها:

- حى وسط والموسكى وعابدين وبهم ٣١٣٨ منشأة صناعية بنسبة ٣٥.٣ % من جملة المنشآت الصناعية بالقاهرة يتوزع على مساحة ١٥.٥٦ كم<sup>٢</sup> بمتوسط كثافة ١٨١.٩ منشأة صناعية/ كم<sup>٢</sup>.

- وتأتى المجموعة الثانية متمثلة فى أقسام المطرية وعين شمس والزيتون بإجمالى ٩٠.٢ منشأة صناعية بنسبة ١٠.٢% من جملة المنشآت الصناعية تتوزع على مساحة ٤٦.٩ كم<sup>٢</sup> بمتوسط كثافة ١٩.٢ منشأة صناعية / كم<sup>٢</sup>.
- تشكل كل من مصر القديمة والسيدة زينب والبساتين معاً المجموعة الثالثة والتي تضم ٨٢٥ منشأة صناعية بمتوسط كثافة ٢٤.٥ منشأة صناعية/ كم<sup>٢</sup> بنسبة ٩.٣% من جملة المنشآت الصناعية، وترتفع كثافة المنشآت الصناعية إلى أقصاها فى منطقة وسط البلد حيث تصل إلى ٢٢٦.٦ منشأة صناعية/ كم<sup>٢</sup>، ولا شك أن هذه التجمعات الصناعية المختلفة رغم تباين أنشطتها تعتبر أحد مصادر تسخين الهواء فى تلك المناطق مما له دوره فى التدهور الحرارى فى منطقة وسط البلد.

شكل (١٤) التوزيع الجغرافي للمناطق الصناعية على أحياء محافظة القاهرة



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات دليل التنمية الصناعية لمحافظة القاهرة، الهيئة العامة للتنمية الصناعية، ٢٠١٠.

### ٣- وسائل النقل والمواصلات

نظرا للإرتفاع الشديد لحجم السكان والكثافة السكانية والعمرانية بمحافظة القاهرة تتسم عمليات نقل الركاب فيها بديناميكية خاصة، حيث هناك عدد ضخم من الرحلات اليومية بالإضافة لإرتفاع كثافة الحركة بوسائل النقل المختلفة على الطرق، وتعانى محافظة القاهرة من مشكلات كثيرة فى مجال النقل داخلها خاصة فى الأحياء القديمة والشوارع الضيقة والعشوائيات، ومع زيادة السكان وكثافة النقل تزداد مشكلات المرور كالإختناقات المرورية وزيادة زمن الرحلة.

كما أن وسائل النقل فى ظل كثافة المباني التى تعمل على إعاقة تشتت الملوثات وبالتالي زيادة حدة مشكلة تلوث الهواء فى القاهرة، حيث أن جزئيات التلوث الناتجة عن عوادم السيارات تساعد على رفع درجة حرارة الطبقة السطحية حتى منسوب ١٥٠م، ويختلف نوع العادم بإختلاف نوع الوقود حيث ترتفع نسبة أول أكسيد الكربون وأكاسيد النتروجين والرصاص من عوادم البنزين، فى حين ترتفع نسبة ثانى أكسيد الكربون والكربون من عادم السولار، والجدول (٦) يوضح وسائل النقل فى محافظة القاهرة عام ٢٠١٢ تبعا للوقود المستخدم.

جدول (٦) نوع الوقود المستخدم فى وسائل النقل فى محافظة القاهرة عام ٢٠١٢

نوع الوقود	عدد المركبات
بنزين	١٧٤٨٠٢١
سولار	٢٣٥٥٥١
جملة	١٩٨٣٥٧٢

المصدر: الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٣، الكتاب الإحصائى السنوى، ص ١٨٣.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٦) الآتى:

تبلغ نسبة وسائل المواصلات فى القاهرة ٣٠ % من إجمالى وسائل النقل فى جمهورية مصر العربية، ويتضح من الجدول أن القاهرة بها ١.٧ مليون وسيلة نقل تعمل بالبنزين ونحو ٢٣٥ ألف وسيلة نقل تعمل بالسولار، وتشير الدراسات إلى أن



تشغيل ١٠٠٠ سيارة بالبنزين ينتج عنها يومياً ٣.٢٠ طن أول أكسيد الكربون و ١٢٠٠٤٠ كجم أكاسيد نيتروجين بالإضافة لكميات أقل من الكبريت ( ليلى عبد المنعم، ٢٠٠٢، ص ٦٣).

بالتالى فى ظل متوسط تشغيل يتراوح بين ٢٥:٥٠ % من عدد السيارات يمكن تقدير الانبعاثات اليومية من أول اكسيد الكربون بنحو (١٤٠٠ : ٢٨٠٠ طن/يوم)، والانبعاثات اليومية من أكاسيد النيتروجين بنحو (٣٥ : ٧٠ طن/يوم) فى هواء القاهرة، و تبلغ النسبة المتعارف عليها دولياً للوقوف فى إشارة المرور بحيث لا تتعدى ٤٠ ثانية، ولكن المتوسط عام ١٩٩٠ فى القاهرة يصل إلى نحو ٣ دقائق (الفقى، ٢٠٠٧، ص ٣٥)، وبالتالي فهى تزيد عن ذلك المتوسط بكثير بعد مرور عقدين من الزمان، وبالتالي تتسرب مئات الأطنان من الملوثات يومياً إلى هواء القاهرة لتصيب الإنسان بالعديد من الأمراض، كنتيجة للكثافة المرتفعة حيث يبلغ متوسط نصيب الفرد فى محافظة القاهرة ٥.٨ فرد/ سيارة مما يؤدى إلى الضيق وكثرة الزحام وزيادة زمن الرحلة وتأخيرها بوسط المدينة (C.B.D)، وهى تنحصر فيما بين ميادين رمسيس والعتبة والتحرير وهى أكثر مناطق القاهرة ازدحاماً، وبالتالي إرتفاع نسبة عوادم السيارات فى تلك المناطق وتركز التلوث فوقها وإرتفاع حرارة تلك المناطق ليلاً ونهاراً.

تتوزع وسائل النقل التى تخدم القاهرة على عدد كبير من عقد النقل تتوزع على ١٨ محور للنقل، وتمتد هذه المحاور فى إمتداد طولى من الجنوب إلى الشمال ثم من إلى الشمال الشرقى فى محافظة القاهرة، فى حين تقع أربعة محاور إلى الغرب من النيل متأثرة فى ذلك بملامح السطح، ويتركز السكان والعمران على الجانب الشرقى منها، والجدول (٧) يوضح محاور وشبكات النقل العام الرئيسى فى القاهرة.

جدول (٧) يوضح محاور النقل العام الرئيسى فى القاهرة

م	المحور	م	المحور
١	قصر النيل والأزبكية (وسط المدينة)	١٠	مدينة نصر
٢	باب الشعرية والظاهر	١١	الإمام الشافعى
٣	باب الخلق	١٢	مصر القديمة - دار السلام
٤	المنيل - عين الصيرة - السيدة زينب	١٣	الأميرية - الزيتون - القبة
٥	الدقى والجيزة	١٤	روكسى - منشية البكرى
٦	العجوزة - المهندسين - إمبابه - الزمالك	١٥	طرة - كوتسيكا - المعصرة
٧	بولاق - التبين - روض الفرج - شبرا	١٦	مصر الجديدة - المطرية - عين شمس
٨	بورسعيد - الشراابية - مسطرد	١٧	م. حلوان - وادى حوف
٩	العباسية - الوايلى	١٨	حلوان

المصدر: مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار برئاسة الوزراء، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٧) الآتى:

زيادة أعداد السيارات بمعدل كبير قد يصل إلى ٢٠ % سنوياً مع إفتقار القاهرة إلى وجود شبكة طرق جيدة حيث أن مساحة الشوارع فى القاهرة لا تزيد عن ٢٠% من جملة مساحة الكتل العمرانية وهى نسبة منخفضة مقارنة بمثيلتها على مستوى العالم، وتزداد المشكلات فى الشوارع والحارات الضيقة التى لا تصلح للمرور خاصة فى مناطق القاهرة القديمة ووسط البلد، كما أن زيادة عمر محرك وسيلة النقل وسوء حالة صيانتته له أكبر الأثر فى كمية الغازات المنبعثة من أول أكسيد الكربون وأكاسيد النيتروجين والهيدروكربونات، وتظهر حركة الطائرات فى القاهرة من خلال مطار القاهرة الدولى ومطارى المازة وحلوان العسكريين، إلا أن

مطار القاهرة الدولي أكثرها حركة من حيث رحلات الطائرات وما يستتبع ذلك من آثار ضخمة خاصة بالتلوث.

ويتضح من الجدول التالي عدد رحلات الطيران خلال أكثر من عقد من الزمان زيادة عدد الرحلات بزيادة قدرها ٦٥ % عنها في عام ٢٠٠٠، والجدول (٨) يوضح عدد رحلات الطائرات هبوط وإقلاع (١٩٩٤: ٢٠١٢).

جدول (٨) عدد رحلات الطائرات هبوط وإقلاع (١٩٩٤: ٢٠١٢)

السنة	عدد الرحلات
٢٠٠٠	٩٢٠٠٦
٢٠٠٤	٩٤٩٢١
٢٠٠٨	١٣٥٦٣٩
٢٠١٢	١٤٢٦٧٤

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوى لعام ٢٠١٢ و٢٠١٣، ص ٨٩٤.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٨) الآتى:

يلعب النقل الجوى دورًا فى تلوث بيئة المطار والمناطق المحيطة به، حيث تقترب مستويات التلوث هناك من تلك الموجودة فى مناطق النقل الحضرى الكثيفة حيث أن ما ينبعث من عوادم وقود الطائرات تبلغ الطائرة متوسطة الحجم فى ما تستهلكه من وقود ما تستهلكه ٧٠٠ سيارة فى نفس زمن التشغيل.

#### ٤- تلوث الهواء

يعد الهواء أهم مكونات البيئة الطبيعية ولا يستطيع الإنسان أن يعيش بدونه وإذا كان بمقدوره تجنب شرب الماء الملوث وأكل الغذاء الفاسد لحين توفر البديل المناسب، إلا أنه لا يستطيع التوقف عن التنفس لفترة تزيد أقصاها عن خمس دقائق بغض النظر عن نوعية الهواء المتوفرة، حيث أن تنفس الهواء عملية مستمرة وبتوقفها تتوقف الحياة، والأصل فى الهواء أن يكون نظيفاً خالياً من أي ملوثات وأن يبقى فى حالة توازن بمكوناته المختلفة كما خلقه الله تعالى. ويقدر متوسط حجم الهواء الذي يدخل رئتي الشخص العادي عندما يكون فى حالة السكون بنحو ١٥٠٠٠

لتر/ يوميًا هذه الكمية التي يبلغ وزنها نحو ١٦ كجم حيث يتنفس الإنسان من ٢٣٠٠٠: ٢٢٠٠٠ مرة / اليوم بمعدل ١٦ مرة/ دقيقة (محمد توفيق محمد، ٢٠١٢، ص ٦٥).

كل من النمو السكانى وحركة التنمية الإقتصادية خاصة الصناعية منها وزيادة أعداد المركبات خلال السنوات الأخيرة أدت إلى زيادة أحمال تلوث الهواء فى مصر بصفة عامة وإقليم القاهرة الكبرى وفى منطقة الدراسة بصفة خاصة بالعديد من الملوثات والتي تمثل واحدة من أكبر المجمعات الحضرية على مستوى العالم حيث تأتى فى المركز التاسع، ولعل هذه الزيادة الضخمة فى المواد الملوثة حدثت فى نفس الوقت الذى لم يحدث فيه زيادة فى عملية تشتيت المواد الملوثة، أى أنه لم يحدث توازن بين الملوثات التى تدخل إلى الغلاف الجوى وتلك التى تخرج منه، مما أدى إلى زيادة نسبة تركيز الملوثات.

وعند إزدياد نسبة تركيز هذه الملوثات بشكل كبير تحدث أضرار حقيقية على صحة الإنسان كتلوث العين أو الأنف أو الحنجرة..... الخ. وتبدو مشكلة تلوث الهواء أكثر وضوحًا فى المناطق ذات الهواء الراكد، حيث ترتفع نسبة التلوث لركود الهواء فى بطون الأودية، لعل الوضع الطبوغرافى المحيط بالقاهرة الكبرى هو أحد أسباب زيادة حدة تلوث الهواء فى العديد من القطاعات.

#### **\* مصادر تلوث الهواء بمحافظة القاهرة**

هناك العديد من المصادر التى تؤدى إلى تلوث الهواء ويمكن إيضاح هذه المصادر كما يتضح من الجدول (٩):

جدول (٩) مصادر التلوث ونسبتها المئوية بمحافظة القاهرة.

مصادر التلوث	النسب المئوية
المصادر المتحركة	٣٣ %
الحرق المكشوف	٢٦ %
المصادر المتنوعة	٢٠ %
المصادر الطبيعية	١٢ %
المصادر الصناعية	٩ %

المصدر: تقرير حالة البيئة في مصر عام ٢٠١١ - إصدار ٢٠١٢، وزارة الدولة لشئون البيئة.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (٩) الآتى:

تعد وسائل النقل أو فيما يطلق عليه (المصادر المتحركة) أحد أكبر الأسباب الرئيسية لتلوث الهواء في المدن خصوصاً في ظل كثافة المباني وإرتفاعاتها التي تعمل على إعاقة تخفيف الملوثات، وتعتبر منظومة النقل في المدن الكبرى من أهم العوامل التي تؤثر في توزيع درجة الحرارة داخل المدن، كما يختلف نوع العادم باختلاف نوع الوقود، حيث ترتفع نسبة أول أكسيد الكربون (CO) وأكاسيد النيتروجين والرصاص (Pb) في عوادم البنزين، في حين ترتفع نسبة ثاني أكسيد الكبريت (SO<sub>2</sub>) والكربون في عوادم السولار (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٣٤).

أما فيما يتصل بالأنشطة الاقتصادية في القاهرة فهي تشهد قطبين للصناعة أحدهما في الشمال يتمثل في مدينة شبرا الخيمة التي تحتوي على العديد من الصناعات الملوثة للبيئة كالمسبوكات وصناعة مواد البناء والصناعات المعدنية..... الخ، مما أدى إلى ارتفاع معدلات التلوث سواء داخل مدينة شبرا الخيمة في حد ذاتها حيث فاقت العديد من المستويات العالمية، كما أن هذه الصناعات أثرت على القطاعات السكنية التي تقع إلى الجنوب منها، وذلك بسبب وقوع المدينة في مهب الرياح بالنسبة لكل القطاعات السكنية.

أما القطب الثانى فيتمثل فى منطقة حلوان والتبين والتي تقع فى الجنوب من محافظة القاهرة، وهى واحدة من أعلى مناطق القاهرة تلوثاً خاصةً الجزيئات العالقة الناتجة عن صناعة الأسمنت ومواد البناء، ولعل ذلك كان هو السبب فى إنتشار مرض تحجر الرئة وهو أحد الأمراض البيئية الشهيرة خاصة بين عمال مصانع الأسمنت والسكان المقيمين بالقرب من هذه المصانع، كما يساهم الحرق المكشوف المتمثل فى حرق المخلفات البلية الصلبة بالإضافة لما يتم حرقه للإستخدام كوقود فى بعض الصناعات الصغيرة والورش، بالإضافة إلى مصدر طبيعى وهو الصحراء حيث تقوم الرياح المحلية بنقل الأتربة من الصحراء مما يؤدى إلى زيادة تركيزات الأتربة خاصة فى فصل الربيع فى فترة الخماسين.

وهناك مصادر أخرى متنوعة تساهم فى تلوث الهواء مثل محطات الكهرباء، وتدفئة المنازل.

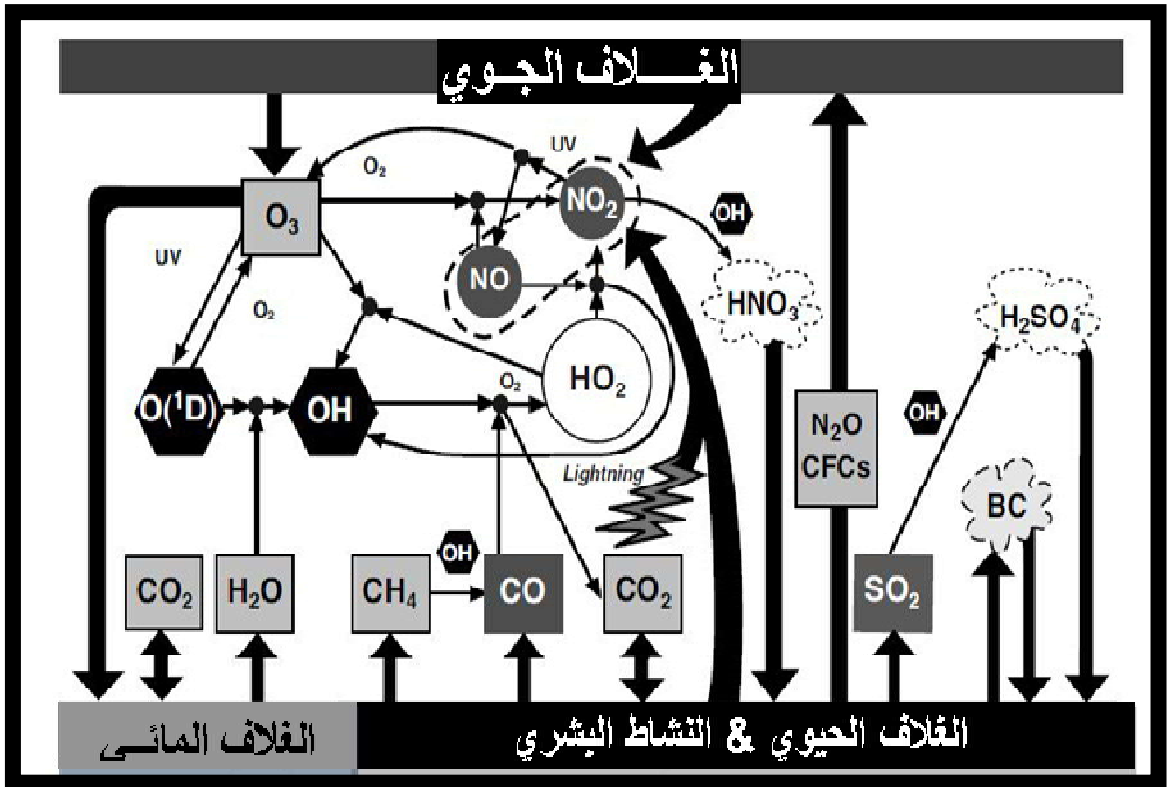
### **\* تصنيف ملوثات الهواء**

تشير العديد من الدراسات التي أجريت في أماكن مختلفة من العالم إلى وجود علاقة ارتباطية بين كمية ملوثات الجو ونسبة المرض والوفيات ويمكن تصنيف تلك الملوثات الكيميائية للهواء تبعاً لتأثيرها على الإنسان إلى:

- **ملوثات مهيجة** تتسبب فى التهابات الأسطح المخاطية الرطبة ومن أمثلتها غاز الأوزون ويسبب بعضها الإلتهاب الرئوي والربو الحاد وانتفاخ الرئة مثل غاز ثاني أكسيد الكبريت ( $SO_2$ ).
- **ملوثات سامة** "خائقة" تتسبب في إعاقة قدرة الدم على إستخلاص الأكسجين من الهواء مثل أول أكسيد الكربون (CO) الذي يتحد مع الهيموجلوبين مكوناً كربوكسي هيموجلوبين وبذلك يفقد الهيموجلوبين قدرته على الاتحاد بالأكسجين فتتناقص نسبته في الجسم تدريجياً والتي قد تؤدي فى الحالات القصوي منها الوفاة.
- **ملوثات قاتلة** من أمثلتها الأشعة عالية الطاقة وبعض الغازات الملوثة للهواء كالسيانيد والدايوكسين التي تتسرب عن طريق الجلد لتكون فقاعة غازية داخل

- الأوعية الدموية، ويتسبب جميعها في حدوث تلف فوري للأوعية الدموية الرئوية حيث تتسرب السوائل داخل الحويصلات الهوائية مما يؤدي للوفاة.
- **ملوثات مسرطنة** من أمثلتها البنزوبيرين الناتج من احتراق لوقود والزيوت البترولية المسبب لسرطان الرئة.
- **ملوثات مخدرة** تتسبب في خفض ضغط الدم وتثبط نشاط الجهاز العصبي ومن ثم يشعر الفرد بالخمول ومن أمثلتها بعض المركبات الهيدروكربونية كالكحول وبعض المركبات الكربونية كالكلوروفورم وكذلك بعض المبيدات الحشرية وبعض مشتقات البترول.
- **ملوثات مزعجة** فبعضها يسبب الحساسية كغاز كبريتيد الهيدروجين ( $H_2S$ ) وجراثيم الفطريات وحبوب اللقاح للنباتات النجيلية والأتربة والضباب. (محمد توفيق محمد، ٢٠١٢، ص ٧٥:٧٠)

شكل (١٥) دورة الملوثات الهوائية في الطبيعة



(Ronald G. Prinn & others, 2005, p.3)

## تنقسم ملوثات الهواء إلى قسمين رئيسيين هما:

### **\* المواد الصلبة (كالأتربة)**

وتنقسم طبقاً لأحجامها إلى مواد ميكروسكوبية ذات قطر أقل من ميكرون كالأتربة المتساقطة ذات الأحجام التي تبدأ من ١٠ ميكرون وتصل لأكثر من ملم، هذا النوع من الحبيبات يمكن أن يسقط من الهواء، وهذان النوعان من الأتربة يسقطان على سطح الأرض بواسطة الجاذبية الأرضية أو مع مياه الأمطار، وتصبح من مكونات التربة مما يؤدي إلى التأثير سلباً على التربة والنبات، وبطبيعة الحال فإن الحبيبات الأقل حجماً تبقى معلقة في الهواء لفترات أطول من الحبيبات الأكبر حجماً بالتالي يكون الإنسان عرضة لإستنشاقها، كما إنها ذات تركيب كيميائي يؤدي إلى ظهور بعض أمراض الجهاز التنفسي في مناطق إزدیاد الأتربة العالقة كما في القطاع الجنوبي للقاهرة حيث إنتشار صناعة الأسمنت.

### **\* المواد الغازية وتنقسم إلى قسمين وهما:**

– **ملوثات أولية Primary Pollutants** ؛ وفيها يكون التلوث بشكل مباشر دون تفاعل مع غازات أو ملوثات أخرى ومن أمثلتها أول أكسيد الكربون CO ، وأكاسيد الكبريت Sulfer Oxdes ، وأكاسيد النيتروجين Nitrogen Oxides .

– **الملوثات الثانوية أو المتولدة**؛ وهي ملوثات متولدة نتيجة التفاعل بين الملوثات الغازية للهواء، وهذا يؤدي إلى مركبات قد تكون أكثر ضرراً مثل ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) عندما يتحول إلى ثالث أكسيد الكبريت ( $SO_3$ ) أو حمض الكبريتيك المخفف ( $H_2SO_4$ )، كذلك عندما يتفاعل ثاني أكسيد النيتروجين مع الرطوبة مكوناً حمض النيتريك وهي أحماض تؤدي إلى تآكل المواد المعدنية والصخور وأدوات الإنسان، بالإضافة إلى خطورتها على صحة الإنسان. (Ronaldo, G., & others, 2005, p.118)

### **\* ثاني أكسيد النيتروجين $NO_2$**

يتكون ثاني أكسيد النيتروجين كناتج لجميع عمليات إحتراق الوقود التي تتم في درجات الحرارة العالية، وهو غاز له تأثير ضار جداً على الصحة ففي حالة



التعرض لنسبة تقدر ب ٠.٠٦ جزء من المليون لمدة طويلة يؤدي لأمراض فى الجهاز التنفسى، أما إذا تراوحت النسبة بين ١٥:٥٠ جزء فى المليون لمدة ساعتين فإن ذلك يؤدي إلى تلف فى القلب والكبد والكليتين، أما إذا كان الهواء يحتوى على ١٠٠ جزء فى المليون فإن الإنسان يموت إذا إستنشق ذلك الهواء خلال بضع دقائق، ويبلغ الحد الأقصى للمتوسط السنوى المسموح به لتركيزات NO<sub>2</sub> ٤٠ ميكروجرام / م<sup>٣</sup>، تبلغ أقصى تركيزات No<sub>2</sub> فى القلب بنسبة ١٥٤.٧ ميكروجرام / م<sup>٣</sup>، وهى تفوق الحد المسموح به بما يقرب ٤ أضعاف، وكذا فى فم الخليج تبلغ ١٥٤.٣ ميكروجرام / م<sup>٣</sup> وبالتالي فإن هذه المناطق تتعرض لقدر كبير من الأخطار الصحية والبيئية لزيادة التركيزات إلى حد كبير، كما تبلغ النسبة أدناها فى مصر الجديدة بنسبة ٣.١٤ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>.

#### \* أول أكسيد الكربون CO

يعتبر غاز أول أكسيد الكربون من الغازات الضارة التى تؤدى بشكل مباشر إلى الوفاة عند التعرض لتركيزات عالية من الغاز بشكل حاد وينبعث هذا الغاز من عمليات الاحتراق غير الكامل للوقود البترولى فى الصناعات المختلفة وفى المركبات أو المخلفات فى الأنشطة الأخرى، ويبلغ الحد الأقصى المسموح للتعرض له لمدة ساعة ٣٠ ملليجرام/ م<sup>٣</sup> ولمدة ٨ ساعات ١٠ ملليجرام/ م<sup>٣</sup>، وقد وجد من خلال المتوسط السنوى لتركيز CO أن نسبة التركيز أقل من المسموح به بكثير، فقد بلغت ٤.٨ ملليجرام / م<sup>٣</sup> فى فم الخليج، وبلغت ٣.٥ ملليجرام / م<sup>٣</sup> فى مصر الجديدة، وبلغت ٢.٩ ملليجرام/ م<sup>٣</sup> فى الجيزة، والملحق (٥) يوضح المتوسط السنوى لبعض ملوثات الهواء وتركيزها ( ميكروجرام/ م<sup>٣</sup> ).

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٥) الآتى:

هناك ٦ ملوثات إتفق عليها أغلب العلماء وتأتى فى مقدمة المواد الملوثة

للhواء بحيث تشتمل على:-

أول أكسيد الكربون ( CO ) وثانى أكسيد الكبريت ( SO<sub>2</sub> ) والرصاص ( Pb ) والأوزون ( O<sub>3</sub> ) ومركبات الهيدروكربون والجزيئات العالقة،

وهناك من يضيف مواد أخرى لهذه الملوثات يأتي في مقدمتها الدخان، والجدول السابق يوضح المتوسط السنوى لتركيزات بعض هذه الملوثات فى بعض محطات الرصد على مستوى القاهرة الكبرى، بحيث تمثل الأتربة الصدرية (الجسيمات العالقة) والرصاص النوع الأول من الملوثات (ملوثات المواد الصلبة)، أما الملوثات الغازية تتضح من تركيزات (  $O_3$  ,  $Co$  ,  $NO_2$  ,  $SO_2$  )

#### أ- الجسيمات الصلبة

تنتشر الجسيمات فى الهواء فى عدة صور بعضها صلب وبعضها متميع أو سائل وتشمل الأيروسول Aerosal والغبار Dust والدخان Smoke والهباب Soot، وتقسم تلك الجسيمات الصلبة إلى جسيمات عالقة ذات قطر أقل من ٥ ميكرون وبذلك تظل فى الهواء لفترات طويلة وتنتقل من مكان لآخر، وجسيمات متساقطة وهى التى تتراوح أقطارها بين ٥ : ١٠ ميكرون ودخان أو سناج وهو الذى يسبب التلوث ويسبب حدوث ظاهرة السحابة السوداء، خاصة خلال فصل الخريف وكذلك جسيمات الرصاص.

#### ب- الجسيمات العالقة (المستنشقة) PM 10 (الأتربة الصدرية)

تعتبر الجسيمات العالقة المستنشقة من المؤثرات الرئيسية على إرتفاع نسبة التلوث خاصة فى منطقة القاهرة الكبرى والمناطق الصناعية المنتشرة من الحزام السكانى، علماً بأن الحد الأقصى للمتوسط السنوى للتركيزات المسموح بها لتركيزات الأتربة الصدرية المستنشقة ذات القطر أقل من ١٠ ميكرون هو ٧٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> (إيملى محمد حلمى حمادة، ٢٠٠٠، ص ٤، ٥). ومن خلال المتوسط السنوى للأتربة الصدرية فى محطات الرصد بالقاهرة ملحق (٥) جميع محطات الرصد تعدت الحد الأقصى المسموح به سنوياً وهو ٧٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، حيث تبلغ أقصاها فى شبرا الخيمة والمقطم حيث تبلغ ١٢٢ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> والمعصرة ١٦٩ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، وإدناها فى قها حيث تبلغ ١٢٢ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، ومصر الجديدة والزمالك ١٣٤ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، وحلوان ١٣٣ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>.

حيث تحظى المناطق شبه الحضرية بأعلى متوسط للجسيمات العالقة ويرجع ذلك إلى إنها مناطق مزدحمة وغالبًا ما تكون إرتفاعات المباني بها عالية مما يؤدي إلى انخفاض معدلات تشتت الملوثات وبالتالي ارتفاع نسبتها، أما المناطق المرورية منها تكون أقل في نسبة التركيز عن السابقة لأن حركة السيارات في المناطق المزدحمة تعمل على زيادة الحركة الدوامية في وسط الشارع بينما تزيد على الجوانب، ويختلف الوضع في مناطق التلوث الحارة حيث يبلغ أقصاه في المناطق الصناعية كما في المقطم والمعصرة لقرب مناطق الرصد من حواف تلال المقطم وطره التي تمثل مصدر رئيسي للجسيمات العالقة في تلك المناطق.

### ج- جسيمات الرصاص (Pb) Lead Particulates

يعد الرصاص من أخطر ملوثات الهواء حيث يتركز في جسم الإنسان ويسبب له نوع من التسمم بالإضافة لأضرارها البالغة على الصحة والتي قد تؤدي إلى العديد من الأمراض كأمراض التهاب الأعصاب وخفض معدلات الزكاء وإتلاف المخ والكليتين وإتلاف كرات الدم الحمراء، ويعتبر إحتراق البنزين المصدر الأول للرصاص في هواء القاهرة حيث أن ٩٠% من نسبة الرصاص في الهواء هي نتاج إحتراق البنزين في المركبات، بالإضافة إلى عمليات الصهر التي تتم في المسابك وصناعة البويات (سامح عبدالوهاب، ٢٠٠٣، ص ٣٦ و ٣٧).

فقد لوحظ أن نسبة الرصاص في نبات البقدونس في منطقة شبرا الخيمة بلغت ٣٠ ضعفاً لمثيلاتها في نفس النبات بمحافظة الشرقية، ويبلغ الحد المسموح به ٠.٥ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> في المناطق السكنية، و ١.٥ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> في المناطق الصناعية، ويتضح من ملحق ٥ أن تركيزات الرصاص أقل من الحد المسموح به وإن بلغ أقصاها ١.٠٤ في منطقة الساحل (منطقة صناعية)، حيث يوجد عدد من المسابك بها إلا أنها أقل في نسبة تركيز الرصاص من الحد المسموح به في ٢٠٠٧ مقارنةً بنسبة تركيز الرصاص بها حيث وصلت في عام ٢٠٠٢ إلى ٦ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، وفي عام ٢٠٠١ وصلت ٣.٩٨ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، مقارنةً بشبرا الخيمة حيث وصلت ٣٣ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٠٧ مقارنةً ب ٦.١٩ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> في عام ٢٠٠٢.

بينما فى منطقة كوبرى القبة هى منطقة سكنية حيث بلغت تركيزات الرصاص بها إلى ٠.٤١ وبالتالى فهى من أعلى المناطق السكنية من حيث تركيزات الرصاص بها، إلا إنها أيضا تقل عن الحد المسموح به، بينما فى عام ٢٠٠٢ بلغت نسبة التركيز ١.٢٨ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، وكمثال على المناطق المرورية كما فى القللى ٠.٢٧ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> فى عام ٢٠٠٧، بينما بلغت ١.٤٦ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> فى عام ٢٠٠٢، وميدان التحرير ٠.٢٦ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> فى عام ٢٠٠٧ وبلغت ١.٢٣ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> فى عام ٢٠٠٢.

#### د- الملوثات الغازية

تتعدد الملوثات الغازية للهواء بدرجة كبيرة، والآثار البيولوجية لهذه الملوثات تراكمية تظهر بعد فترات طويلة من الزمن، والأذى الذى يتعرض له الإنسان يعتمد على مجموع مرات تعرضه طيلة حياته، وبالتالى ترحف الأمراض الخطيرة تدريجياً على الإنسان دون أن ينزعج أحد (راشيل كارسون، ترجمة أحمد مستجير، ٢٠٠٥، ص ٣١٢).

وتزداد خطورة التعرض لهذه الملوثات عند الأفراد المصابون بأمراض الدم ومنها الأنيميا والتكسبرين وغيرها سواء الذين ينقصهم بعض الأنزيمات فى الدم حيث إنهم فى حالة تعرضهم لبعض الملوثات الغازية الشائعة فى جو المدينة الملوثة والناجمة عن إحتراق الوقود مثل أكاسيد الكبريت والنيتروجين وكلوريد الكربون تسبب الضرر الشديد للمصابين بأمراض الدم، حتى أن تركيز ٢/١ جزء فى المليون من الأوزون وهو شائع فى المدن الضخمة بعد التعرض له لمدة ٣ ساعات يؤدى إلى تحليل خلايا الدم الحمراء ( زولت هارسيتاى، ريتشارد هنون، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمى، ١٩٩٨، ص ١٢٣).

وبصفة عام تسبب بعض هذه الملوثات حالات من التسمم الحاد والذى قد يصل إلى الوفاة عند التعرض لهذه الملوثات فى جو مغلق، أما فى جو مفتوح فإن إنخفاض الكفاءة البدنية والتأثير على الجهاز التنفسى والدورى تتناسب مع تركيز الملوثات فى الهواء، وتتوافر قياسات إلى حد ما عن أكاسيد الكبريت والنيتروجين، فى حين تقل

البيانات المتوفرة عن غاز أول أكسيد الكربون وتقتصر على محطات فم الخليج ومصر الجديدة والجيزة، مما لا يسمح بدراسة ذلك العنصر جيداً رغم دوره كغاز سام للإنسان وكعامل مؤثر فى ظاهرة الصوبه الزجاجية، وكذلك يقتصر رصد الأوزون على محطتى العباسية والجيزة.

#### \*ثانى أكسيد الكبريت SO<sub>2</sub>

ثانى أكسيد الكبريت غاز حمضى نشط يتحد مع بخار الماء فى الهواء وله تأثيراته السلبية على النباتات وكذلك المنشآت، وكلما إرتفعت نسبة ثانى أكسيد الكبريت أدى هذا إلى زيادة معدلات تآكل المواد التى تتكون منها المنشآت، بالإضافة إلى أمراض الرئة والربو التى تحدث كنتيجة لإختلاط هذا الغاز بالضباب الدخانى فوق المدن، كذلك وفاة المصابين منهم بأمراض الجهاز التنفسى مما يزيد من التأثيرات المهيجة لثانى أكسيد الكبريت تنفس الهواء البارد. ويعد المصدر الأساسى لهذا الغاز محطات توليد الكهرباء التى تعتمد على حرق الوقود الحفرى الذى يحتوى على الكبريتات بالإضافة إلى تحلل المواد العضوية ( سامح عبدالوهاب، ٢٠٠٣، ص (٤١).

ويجب ألا يتعدى الحد المسموح به لتركيزات SO<sub>2</sub> فى الجو عن ٦٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> سنوياً، ويجب ألا يتجاوز نسبته على مدار اليوم ٨٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، ومن ملحق (٥) نجد أن المتوسط السنوى للتركيزات بلغت أقصاها فى القللى ١٢٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>، حيث إنها منطقة مرورية ومن المعروف أن التركيزات تزداد فى إشارات المرور والمناطق الحضرية، وتبلغ ١٠٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> فى منطقة فم الخليج، وتصل إلى إنداها فى القاهرة حيث تبلغ ٢٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup>.

وبصفة عامة تتغير تركيزات SO<sub>2</sub> من شهر لآخر ومن منطقة لأخرى حيث تتناقص كميته فى الصيف والخريف وتزداد فى الشتاء والربيع، حيث تزداد بدرجة كبيرة فى الجو، وذلك رغم أن الأمطار تعد عاملاً رئيسياً فى خفض نسبة تركيزه بفعل إمتصاص قطرات المطر لأكاسيد الكبريت، ولكن قلة أمطار القاهرة تؤدى إلى ضعف هذا العامل بدرجة كبيرة، ولعل برودة الجو وظروف الإستقرار تعمل على

رفع محتواه فى الجو خاصةً فى المناطق الحضرية وشبه الحضرية والمرورية (أحمد عبدالحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٣٠٦).

### \* الأوزون الأرضى O3

هو عبارة عن ثلاث ذرات أكسجين، لذا يطلق عليه أيضا السوبر أكسجين وهو غاز سام غير مستقر أزرق اللون وهو من أهم مؤشرات تلوث البيئة، ويعتبر الأوزون الأرضى ملوث ثانوى يتكون فى طبقات الجو السفلى من تفاعل الملوثات العضوية مع أكاسيد النيتروجين فى وجود أشعة الشمس، ويرتبط تولده بتلوث الهواء خاصةً عندما تحدث ظاهرة الضباب الدخانى عند إرتفاع تركيزاته بنسبة كبيرة، ويبلغ الحد الأقصى المسموح للتعرض له ١٨٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> خلال ساعة واحدة و ١٢٠ ميكروجرام/م<sup>٣</sup> خلال ٨ ساعات.

ويلاحظ إرتفاع تركيزات الأوزون الأرضى خلال شهور الصيف عنها فى فصل الشتاء وذلك نتيجة لزيادة عدد ساعات سطوع الشمس، كما يؤثر الأوزون فى الميزانية الحرارية على سطح الأرض أفقيًا بالقرب من سطح الأرض وراسيًا فى خلال دورة الرياح العامة، ولكن يمثل الأوزون تهديد خطر للإنسان والحيوان والنبات وإذا تعرض الإنسان خلال التوسع فى إستنزاف مستواه الأصلى تبعًا لزيادة كثافة الطيران فى حزامه أو زيادة معدل مركبات الكلوروفلوروكربون ومنها الفريون (عبد العزيز عبد اللطيف يوسف، ١٩٨٦، ص ٥٩).

### \* آثار تلوث الهواء

تظهر مجموعة من الإنعكاسات السلبية للتلوث داخل المدن وتتمثل فى عدة نقاط سواء بطرق مباشرة أو غير مباشرة، كما أن بعض هذه الإنعكاسات يظهر لفترة قصيرة وقد يستغرق بعضها فترة طويلة المدى لكى تظهر، وتتضح هذه الإنعكاسات على المناخ وصحة الإنسان والنظام الأيولوجى والنواحي الإقتصادية.

### \* آثار تلوث الهواء على المناخ

يلعب زيادة محتوى الجسيمات الصلبة بأحجامها المختلفة دور رئيسى فى خفض الإشعاع الشمسى ( Omran , M,A, & Zaky A.S, 1996. P 331 ،

مكوناً الصوبة الزجاجية الناشئة عن إرتفاع ثانى أكسيد الكربون فى المدينة، كما إنه فى حالة إمتصاص الجسيمات الصلبة للإشعاع فإنها تؤدى إلى إرتفاع درجة الحرارة فى المنطقة حولها أما فى حالة تشتيت الملوثات تنخفض درجة الحرارة حولها، ويتوقف ذلك على نسبة مقدرة نوع الملوثات على الإمتصاص بالنسبة للقدرة على التشتيت، بالإضافة لدور الجسيمات الصلبة فى الزيادة من ظاهرة الألبيدو ( درويش محمد أحمد، ٢٠٠٥، ص ٤٥).

#### **\* آثار تلوث الهواء على صحة الإنسان**

يتمثل التأثير السلبي للهواء على صحة الإنسان فى إرتفاع معدلات الإصابة بأمراض الجهاز التنفسي، حيث أن قلة تشتت الملوثات بفعل الظروف الجوية فى القاهرة كإنخفاض سرعة الرياح وقلة المطر يعمل على تراكم الملوثات بتركيزات مرتفعة ومن ثم تنتج ملوثات جديدة أكثر خطورة على الصحة العامة، كما أن عدم تشتت الملوثات يعمل أيضاً على حجب قدر من ضوء الشمس ممثلاً فى أشعتها فوق البنفسجية، حيث يسبب نقصها عن الحد المسموح به نقص فى فيتامين (د) وبالتالي تزيد من حالات لين العظام والكساح بين الأطفال، وللغازات الناتجة عن عوادم السيارات كأكاسيد الكربون والكبريت والنيتروجين، بالإضافة إلى الرصاص دوراً فى زيادة نسبة الأمراض السرطانية وأمراض الجهاز العصبى وإرتفاع ضغط الدم ولاشك الوفيات فى حالة زيادة تركيز الملوثات.

#### **\* آثار تلوث الهواء على البيئة**

مع زيادة أكاسيد النيتروجين والكبريت فى جو القاهرة تتحول تلك الغازات فى ظل الرطوبة الجوية والضباب إلى حمض نيتريك وكبريتك مكونة ما يعرف بالضباب الحمضى والندى الحمضى الذى يتساقط مع المطر فيما يعرف بالأمطار الحمضية، وهى ذات آثار خطيرة على البيئة والمباني كما أن تساقط تلك الأمطار بأشكال مختلفة فوق سطح نهر النيل يمثل أحد مصادر تلوثه. أما عن حركة مرور السيارات حيث يتدفق للغلاف الجوى جزيئات الأسفلت من إطارات السيارات وهى من مسببات السرطان، وكذلك تطاير مركبات الأسبستوس من الفرامل والذى يسبب

أمراض رئوية خطيرة، فكل ١٠٠٠ سيارة تترك من بقايا إطاراتها ١٢٠ جم لكل كم ٢ أسفلت في اليوم (أحمد عبدالحميد الفقي، ٢٠٠٧، ص ٣١٥).

وبالمقارنة بكمية السيارات والمركبات في محافظة القاهرة فإن هناك نسبة كبيرة من بقايا إطارات السيارات ترتفع إلى هواء القاهرة يومياً، وبالتالي فإن الظروف المناخية الإصطناعية في المدن تشكل أخطاراً كبيرة على المناخ وصحة الإنسان والنظام الإيكولوجي وتكمن الخطورة في التأثير المركب لهذه الملوثات على كافة النواحي في مناخ المدن خاصةً المجمعات الحضرية الكبرى منها كالقاهرة حيث تتضافر فيها العوامل ككل.



## الخلاصة

- موقع محافظة القاهرة بالنسبة لدوائر العرض يضعها ضمن نطاق العروض شبه المدارية.
- لعب الموقع دور حاسم في توجيه تخطيط المدينة، فالكثلة العمرانية للقاهرة تتخذ الشكل الشريطي متأثرة بنهر النيل في المقام الأول تحت تأثير تلال المقطم وهضبة الأهرام
- يتكون سطح المنطقة من ثلاثة نطاقات تضاريسية وهى؛ نطاق الأراضى الهضبية الشرقية فى الشرق، ونطاق الأراضى الهضبية الغربية فى الغرب، ونطاق الأراضى السهلية النيلية.
- أثر الشكل الحوضى لمنطقة الدراسة فى حدوث ظاهرة الضباب الدخانى التى ترتبط بحالات استقرار جوى غير عادية تمتد لفترات طويلة أحيانا لسبعة أيام.
- يجرى نهر النيل فى منطقة الدراسة بطول ٤٦.٣ كم ويتفاوت عرضه بين ٣٠٠ : ١٥٠٠م، وتبلغ مساحة سطحه الإجمالية بدون الجزر ٣٦.٧ كم<sup>٢</sup>، بنسبة ٨% من إجمالى مساحة محافظة القاهرة.
- يهب على مصر نوعان من المنخفضات الجوية وهما؛ الأولى منخفضات لها جهات ساخنة، وتكون فى دور النمو وسرعتها فى ازدياد وترتبط بها رياح ذات سرعات عالية، أما الثانية؛ فهى منخفضات ليس لها جهة ساخنة تميزها، وعادة ما تكون فى دور الإمتلاء وترتبط بها رياح خفيفة إلى معتدلة.
- تبلغ مساحة محافظة القاهرة الكلية ٣٠٨٥.١٢ كم<sup>٢</sup>، وإجمالى المساحة المأهولة منها ٢٥٩.٩ كم<sup>٢</sup>، وتتركز الكثلة العمرانية بها فقط فى ٩٧ كم<sup>٢</sup> منها.
- يقدر عدد المباني فى محافظة القاهرة بما يزيد قليلاً على ٥٠٥ ألف مبنى، وتتباين فى إرتفاعاتها بين ١ : ٣ أدوار بنسبة ٤٩.٢% من جملة المباني للمحافظة، فى حين تقل نسبة المباني ذات الإرتفاع من ٤ : ٦ أدوار إلى ٣٩.٢ %، ولا تزيد نسبة المباني التى تتجاوز ٧ أدوار فأكثر عن ٧%، فى حين أن هناك ٤.٦% من جملة مباني المحافظة غير مبينة الإرتفاع.

- بلغت جملة عدد المخابز في محافظة القاهرة ١٩٨٢ مخبزاً، وتتراوح كثافة المخابز بها ما بين ٠.٩٨ : ٧٣.٤٧ مخبز/ كم<sup>٢</sup>.
- مقدار ما يبيته الأسفلت ١٣٠:٢٠٠ وات/ م<sup>٢</sup> ليلاً.
- تضم محافظة القاهرة ٥ محطات حرارية لتوليد الكهرباء، وترتبط بهذه المحطات نحو ٢٠ محطة تحويل للجهد الكهربائي تعمل على تخفيض الطاقة الكهربائية من ٥٠٠ كيلو فولت إلى ٢٢٠/ ٦٦ كيلو فولت.
- يبلغ متوسط نصيب الفرد من المسطحات الخضراء في محافظة القاهرة ٨٤ سم<sup>٢</sup> عام (٢٠١١) مقارنةً بمتوسط نصيب الفرد عام (٢٠٠١) والذي يبلغ ١٠٥ م<sup>٢</sup>.
- تبلغ جملة المنشآت الصناعية بمحافظة القاهرة ٨٨١١ منشأة صناعية ٨٣٦٧ منها على مستوى أحياء القاهرة، و ٤٤٤ منها تمثل منشآت المناطق الصناعية وتضم القاهرة ١٠ مناطق صناعية.
- تبلغ نسبة وسائل المواصلات في القاهرة ٣٠ % من إجمالي وسائل النقل في جمهورية مصر العربية، ويتضح من الجدول أن القاهرة بها ١.٧ مليون وسيلة نقل تعمل بالبنزين ونحو ٢٣٥ ألف وسيلة نقل تعمل بالسولار.
- بلغ عدد السكان في محافظة القاهرة في عام ١٩٩٦ إلى ٦٦٨٩٤٧٩ مليون نسمة، في حين وصل في تقديرات عام ٢٠١٠ إلى ٨٣٠٦٣٩٣ مليون نسمة.
- هناك ٦ ملوثات تأتي في مقدمة المواد الملوثة للهواء بمحافظة القاهرة وهي أول أكسيد الكربون ( CO ) وثاني أكسيد الكبريت ( SO<sub>2</sub> ) والرصاص ( Lead ) ( Pb ) والأوزون ( O<sub>3</sub> ) ومركبات الهيدروكربون والجزيئات العالقة.

## الفصل الثاني: عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض بمحافظة القاهرة

تمهيد

### أولاً: الإشعاع والسطوع الشمسي

#### ١- السطوع الشمسي

- السطوع السنوي والفصلي
- السطوع الشهري

#### ٢- الإشعاع الشمسي

- المعدلات السنوية
- المعدلات الفصلية
- المعدلات الشهرية

### ثانياً: درجات الحرارة

- ١- المتوسطات (السنوية/ الفصلية/ الشهرية)
- ٢- العظمى (السنوية/ الفصلية/ الشهرية)
- ٣- الصغرى (السنوية/ الفصلية/ الشهرية)
- ٤- المدى الحراري (السنوية/ الفصلية/ المطلق)

### ثالثاً: الرياح والعواصف

#### ١- الرياح

- \* الاتجاهات (السنوية/ الفصلية/ الشهرية)
- \* السرعة (السنوية/ الفصلية/ الشهرية)

#### ٢- العواصف (العواصف الريحية والإنواء)

### رابعاً: التبخر والرطوبة النسبية

- ١- التبخر (معدلات سنوية/ فصلية/ شهرية)
- ٢- الرطوبة النسبية (معدلات سنوية/ فصلية/ شهرية)

الخلاصة

## الفصل الثانى

### عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض بمحافظة القاهرة

#### تمهيد

يُعد المناخ من أكثر العوامل الطبيعية تأثيرًا على حياة الإنسان وغيره من الكائنات الحية، وعلاقته بصحة الإنسان ومظاهر نشاطه المختلفة أمر ثابت ومعروف منذ القدم، ولا يقتصر تأثير المناخ على شخص دون الآخر ولكن يختلف تأثيره من شخص لآخر تبعاً للعمر والصفات الجسمية وحسب القدرة على المقاومة والغذاء ونوع العمل ومدى التعود على نوع معين من المناخ، وبصفة عامة فإن لكل عنصر من عناصر المناخ تأثيره على صحة الإنسان إلا أن بعضها يكون أقوى وأكثر وضوحاً في تأثيره من غيره، ومن أكثر العناصر المناخية في تأثيرها على صحة وراحة الإنسان والأمراض المرتبطة به؛ الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة والرياح والرطوبة النسبية، وفيما يلي تحليل لهذه العناصر المناخية وأثرها على راحة الإنسان وبعض أمراض الإنسان.

#### أولاً: الإشعاع الشمسي

الشمس هي المصدر الرئيسى للطاقة والحياة على سطح الأرض وهذه الطاقة هي المسؤولة الأولى عن جميع الظواهر المناخية في الغلاف الجوي، فيحتل الإشعاع الشمسي المركز الأول من حيث قوة الطاقة المتولدة حيث تبلغ  $174000 \times 1210$  واط أى بنسبة ٣٠%، وينعكس أثره مباشرة في الغلاف الغازي ولا يستفاد منه في تسخين الأرض ويتحول ٤٧% من مجموع الإشعاع إلى حرارة، بينما تستهلك عمليات التساقط والتبخر ما يعادل ٢٣%.

ويتراوح مقدار الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الكرة الأرضية والساقط على كل سم ٢ ما بين ٧٠ كيلو سعر حراري في العروض العليا ويزيد عن ٢٢٠ كيلو سعر حراري في شبه جزيرة العرب وصحراء شمال أفريقيا، ويتضح من ذلك أن مصر تقع ضمن المنطقه المثالية لتوفر الطاقة الشمسية وإستغلالها

(عبد علي الخفاف وشعبان كاظم خضير، ٢٠٠٠، ص ١١٨)، ويتضح من ذلك أن مصر تقع ضمن المنطقة المثالية لتوفر وإستغلال الطاقة الشمسية من حيث:

١- معدلات عدد ساعات السطوع الفعلية ونسبتها من عدد ساعات السطوع الممكنة.

#### أ- المعدلات السنوية والفصلية:

الجدول (١٠) والشكل (١٦) يوضحان المعدلات الفصلية والسنوية لسطوع الشمس الفعلي ونسبته من السطوع الممكن في منطقة الدراسة.

#### جدول (١٠)

المعدلات الفصلية والسنوية لسطوع الشمس الفعلي ونسبته من السطوع الممكن في منطقة الدراسة

المحطة الفصل	بهتيم (٣٦٩)		أماظة (٣٧٢)		الجيزة (٣٧٥)	
	ف	ف %	ف	ف %	ف	%
الشتاء	٦.٧٢	٦٧.٢٣	٥.٨٧	٦٨.٠٤	٢.٨٣	٦٨.٦٢
الربيع	٩.٠٩	٧٢.٩٥	٧.٧٦	٧٣.٨١	٣.٩٥	٧٥.٠٦
الصيف	١٠.٧٦	٨٣.٣٧	٩.٥٣	٨٥.٢٢	٤.٢٤	٨٥.٢٢
الخريف	٨.٥٧	٧٧.٦٨	٧.٢٣	٧٩.٢٤	٣.١٧	٨٠.٨٨
المعدل السنوى	٨.٧٩	٧٥.٣	٧.٦	٧٦.٥٨	٣.٥٤	٧٧.٤٤
ف (السطوع الفعلي ساعة /يوم)						
ف% (نسبة السطوع الفعلي من الممكن %)						

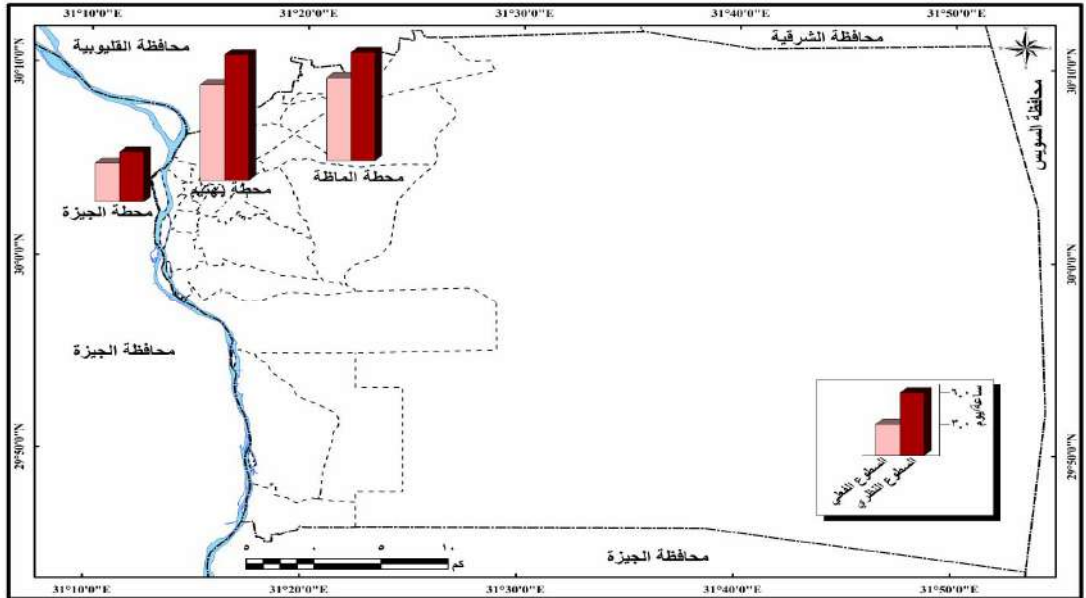
المصدر: بيانات غير منشورة للفترة من (١٩٧٥-٢٠٠٨)، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٠) والشكل (١٦) الآتى:

تتباين مدة سطوع الشمس الفعلية بين أجزاء الأراضي المصرية نظراً لإختلاف مواقعها الفلكية، والقاعدة العامة هى تناقص المعدل بالإتجاه من الجنوب إلى الشمال إذا تساوت الظروف الأخرى التي تؤثر في درجة صفاء الجو ونقائه والمتمثلة في؛ كمية الغبار العالقة في الهواء وكمية السحب (معدل التغيم) وعدد أيام حدوث الضباب والعواصف الرملية والترابية (عبد العزيز عبداللطيف يوسف، ٢٠٠٠، ص ١٥)، ومن ثم فليست الضوابط الفلكية وحدها هى المسئولة عن مقدار الإشعاع الشمسي الواصل إلى موقع كل محطة.

بلغ المعدل السنوي لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية في الجيزة ٣.٥٤ ساعة/ يوم (٧٧.٤٤%) من عدد الساعات الممكنة، وفى ألماتة بلغ ٧.٦ ساعة/ يوم (٧٦.٥٨%) من عدد الساعات الممكنة، أما في بهتيم فقد سجلت معدل أعلى من معدلات المحطات الواقعة إلى جنوبها فقد بلغت ٨.٥٧ ساعة/ يوم (٧٧.٦٨%) من عدد الساعات الممكنة، وذلك يختلف مع القاعدة السابقة.

شكل (١٦) المعدلات الفصلية والسنوية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية والنظرية



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات جدول (١٠).

وفى المحطات المختارة لتمثيل منطقة الدراسة هناك تعارض مع القاعدة السابقة، ويمكن أن يتم إرجاع ذلك إلى أن الهواء في منطقة الدراسة لا يتسم بالصفاء والنقاء فهو خليط من الغازات والعناصر الأخرى ذات الأهمية كذرات الغبار والدخان والعواصف الجوية الناتجة عن زيادة الأنشطة البشرية والتي تزيد وتعظم في القاهرة وغيرها من المدن الحضرية، وقبل بيان المعدلات الفصلية من المعروف أن هناك نظامان يمكن على أساسهما تقسيم السنة إلى فصول وهما:

#### \* (النظام الفلكي)

يعتمد على مواقيت تعامد أشعة الشمس على دائرة عرض المكان علمًا بأنه في ذلك الحين يكون منتصف الفصل بالمكان وليس بدايته كما يمثل يومى ٢١ مارس و ٢٣ سبتمبر منتصف فصلى الاعتدال الحرارى (الربيع والخريف).

#### \* (النظام المناخى الحرارى)

يعتمد على الحالة الحرارية للمكان حيث يعتبر اليوم الذى تبلغ درجة الحرارة فيه أقصى إرتفاع لها هو منتصف فصل الصيف، واليوم الذى تبلغ درجة الحرارة فيه أدنى إنخفاض لها هو منتصف فصل الشتاء مناخيًا، وفى هذا النظام يتداخل فصل فى آخر لعدة أيام أو أسابيع، ومن الممكن أن يمتد تأثير الطقس الذى كان سائدًا في الفصل السابق إلى نظيره الحالى، وتتباين المعدلات الفصلية لمدة سطوع الشمس الفعلية من فصل لآخر على مدار العام، إذ تصل إدهاها في فصل الشتاء وتصل أقصاها في فصل الصيف بمنطقة الدراسة ؛ ويرجع ذلك لإختلاف زاوية سقوط الأشعة الشمسية على منطقة الدراسة وإلى إختلاف طول النهار.

ومن ثم يعد فصل الشتاء أدنى فصول السنة تسجيلاً في قلة عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية في المحطات المختارة، فقد سجلت محطة ألماسة ٥.٨٧ ساعة/ يوم (٦٨.٠٤% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، وسجلت محطة بهتيم ٦.٧٢ ساعة/ يوم ( ٦٧.٢٣ % من عدد ساعات السطوع الممكنة)، أما في محطة الجيزة فقد سجلت ٢.٨٣ ساعة/ يوم ( ٦٨.٦٢ % من عدد ساعات السطوع الممكنة)؛ ويرجع ذلك لمرور المنخفضات العرضية التي تسير من الغرب إلى

الشرق على طول الساحل المتوسطى مما يعمل على إرتفاع معدلات التغييم وزيادة كمية السحب بمنطقة الدراسة.

يأتي فصل الخريف في المركز الثانى من حيث قلة عدد ساعات السطوع الفعلي بمنطقة الدراسة متقدماً على فصل الربيع، فقد سجلت محطة ألماظة ٧.٢٣ ساعة/ يوم ( ٧٩.٢٤% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، وسجلت بهتيم ٨.٥٧ ساعة/ يوم ( ٧٧.٦٨% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، أما في محطة الجيزة فقد سجلت ٣.١٧ ساعة/ يوم ( ٨٠.٨٨% من عدد ساعات السطوع الممكنة).

إذ يعد فصل الخريف مقدمة لفصل الشتاء وبداية لمرور المنخفضات الجوية ونتيجة لذلك تتكاثر السحب التي تعمل على التقليل من الأشعة الشمسية الواصلة إلى سطح منطقة الدراسة، بالإضافة إلى أن الخريف يتميز بالإستقرار النسبي في الأحوال الجوية وزيادة فترات سكون الرياح مما يساعد على زيادة حدوث الضباب الإشعاعي ( Radiation Fog )، كما أن الغبار والدخان المنبعث من مداخل المصانع وقمائن الطوب و حرق قش الأرز يؤدي إلى تكون ظاهرة ( الضبخان ) Smog في كثير من أجزاء منطقة الدراسة.

تتقارب معدلات فصل الربيع من نظيرتها في فصل الخريف إذ سجلت محطة ألماظة ٧.٧٦ ساعة/ يوم ( ٧٣.٨١% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، وسجلت بهتيم ٩.٠٩ ساعة/ يوم ( ٧٢.٩٥% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، بينما سجلت محطة الجيزة ٣.٩٥ ساعة/ يوم ( ٧٥.٠٦% من عدد ساعات السطوع الممكنة)، ويرجع ذلك لإستمرارية مرور المنخفضات الجوية العرضية صحراوية كانت أو بحرية وما يصاحبها من رياح خماسينية حارة أو حجبها عن سطح منطقة الدراسة.

وأخيرا فإن فصل الصيف يسجل أعلى قيم لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية في المحطات محل الدراسة وذلك لزيادة الإشعاع الشمسى به، وإرتفاع زاوية سقوط اشعة الشمس، وزيادة طول النهار إلى أقصى حد له في الانقلاب الصيفى، وخلو السماء من السحب، بالإضافة لكونه فصل مستقر في أحواله الجوية، فقد سجلت محطة ألماظة ١٠.٧٦ ساعة/ يوم ( ٨٣.٣٧% من عدد ساعات السطوع الممكنة)،



وسجلت بهتيم ٩.٥٣ ساعة/ يوم (٨٥.٢٢ % من عدد ساعات السطوع الممكنة)، بينما سجلت محطة الجزيرة ٤.٢٤ ساعة/ يوم (٨٥.٢٢ % من عدد ساعات السطوع الممكنة).

#### **ب- المعدلات الشهرية**

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١١) والشكل (١٧) الآتي:

تتباين فترات سطوع الشمس الفعلية والممكنة خلال شهور السنة في المحطات المختارة لتمثيل منطقة الدراسة، وتتباين لذلك النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية من الممكنة منها.

بسبب إختلاف درجة زاوية ميل أشعة الشمس وشدتها على نصف الكرة الشمالي وإختلاف مدة بقائها في الأفق ولأسباب محلية أخرى يعد شهر (ديسمبر) أدنى شهور السنة في عدد ساعات سطوع الشمس الفعلية بمنطقة الدراسة، بينما في النسبة المئوية لعدد ساعات السطوع الفعلي من عدد ساعات السطوع الممكنة يمثل شهر (يناير) أداها، في حين أن شهور (يونيو ويوليو وأغسطس) أكثر شهور السنة سطوعاً.

يأخذ مؤشر السطوع الشمسي في الإرتفاع التدريجي بالمحطات المختارة خلال شهري (مارس و أبريل) ولكن هذا الإرتفاع يظل بطيئاً نتيجة لهبوب رياح الخماسين وتعكير صفو الجو بالأتربة والرمال الناعمة التي تحجب جزء من الإشعاع الشمسي، بينما يقفز المؤشر في شهر مايو بإعتباره نهاية موسم الخماسين ومقدمة فعلية لفصل الصيف وبداية الاستقرار المناخي، ويصل مؤشر السطوع الشمسي لأقصاه خلال شهر يوليو بمنطقة الدراسة جدول (١١) وشكل (١٧)، بينما تظهر حركة الشمس وتعاضدها على مدار السرطان بالإضافة لإستقرار حالة الجو إلى وصول السطوع الفعلي إلى (١٠.٨٧، ٩.٧٨، ٤.٤٦ ساعة/ يوم) في محطات (بهتيم وأماظة والجزيرة) بما يمثل (٨٣.٤٢ %، ٨٥.٣٤ %، ٨٤.٩٥ %) من عدد الساعات الممكنة على التوالي.

يعد مؤشر السطوع الشمسي للإخفاض التدريجي بدءاً من شهر سبتمبر مواصلاً إنخفاضه خلال شهري أكتوبر ونوفمبر حيث تقترب معدلات هذه الشهور

من المعدل السنوي بمنطقة الدراسة، ذلك لإرتفاع محتوى الهواء من العوالق المائية خاصة الضباب والشبورة في ظل الإنخفاض النسبي لدرجة الحرارة في تلك الشهور، ويعد السطوع الشمسي في شهر نوفمبر سطوعاً مرغوباً فيه حيث أنه يعد أفضل الشهور في منطقة الدراسة من حيث درجة الحرارة والرطوبة النسبية، ومن ثم أثره على راحة الإنسان كما سيرد ذكره فيما بعد.

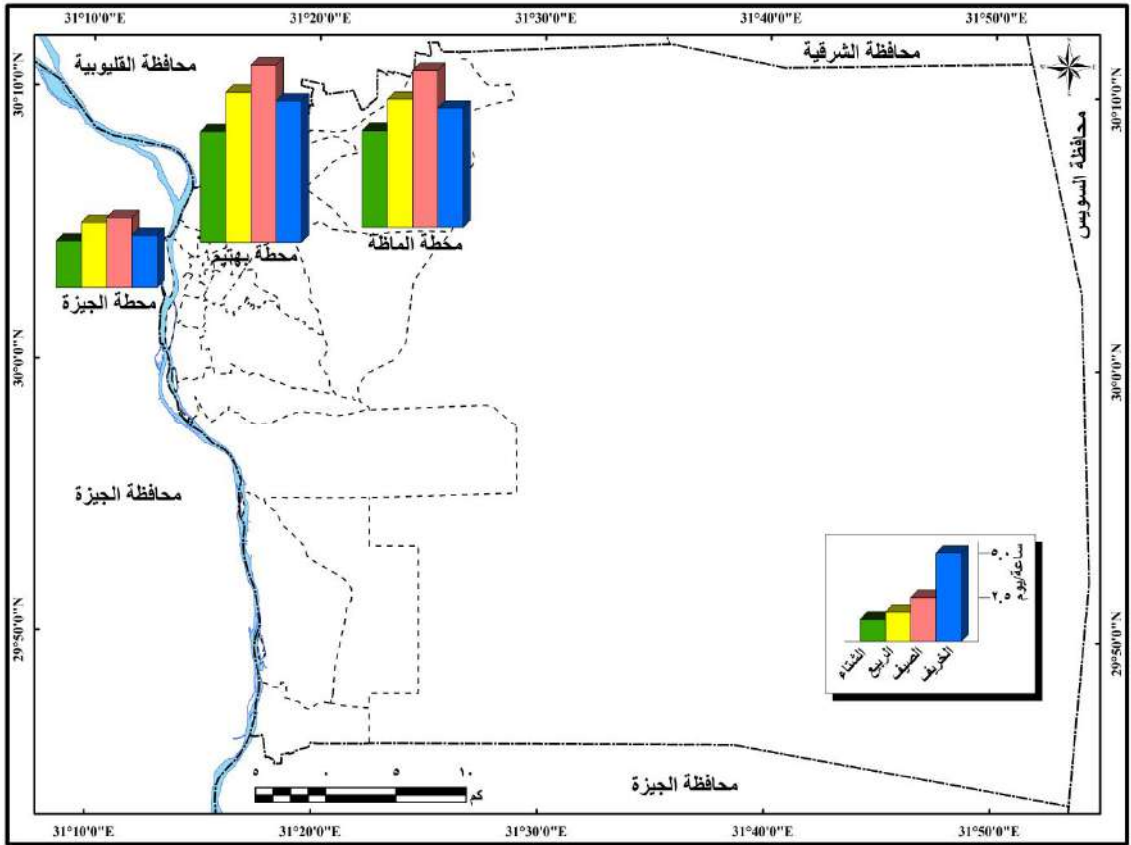
#### جدول (١١) المعدلات الشهرية لسطوع الشمس الفعلى ونسبته من السطوع الممكن

##### في محطات منطقة الدراسة المختارة

المحطة الشهر	بهتيم (٣٦٩)		أماظة (٣٧٢)		الجيزة (٣٧٥)	
	ف	% ف	ف	% ف	ف	% ف
يناير	٦.٨١	٦٥.٥	٦.٠١	٦٧.٣	٢.٩٣	٦٧.٩٨
فبراير	٦.٨	٦٩.٦	٥.٨١	٦٨.١١	٢.٨٩	٦٩.١٤
مارس	٨.٤١	٧٠.٧٣	٦.٩٦	٧٠.٣	٣.٦٢	٧٣.١٣
ابريل	٨.٨٥	٧١.٠٨	٧.٦	٧٣.٩٣	٣.٨	٧٣.٦٤
مايو	١٠.٠٣	٧٧.٣٩	٨.٧١	٧٧.٢٢	٤.٤٣	٧٨.٤١
يونيو	١٠.٥٢	٨٣.٨٤	٩.٥٣	٨٤.٨٦	٤.٠١	٨٥.٥
يوليو	١٠.٨٧	٨٣.٤٣	٩.٧٨	٨٥.٣٤	٤.٤٦	٨٤.٩٥
أغسطس	١٠.٨٨	٨٢.٨٦	٩.٢٩	٨٥.٤٦	٤.٢٦	٨٥.٢
سبتمبر	٩.٦٦	٨١.٢٤	٧.٧٣	٨٢.٠٦	٣.٥٤	٨٣.٥
أكتوبر	٨.٧٧	٧٨.٥٨	٧.٦٤	٨١.٠٢	٣.٢١	٨١.٤٧
نوفمبر	٧.٢٧	٧٣.٢١	٦.٣٣	٧٤.٦٥	٢.٧٦	٧٧.٦٦
ديسمبر	٦.٥٦	٦٦.٦	٥.٧٨	٦٨.٧٣	٢.٦٦	٦٨.٧٦
المعدل السنوى	٨.٧٩	٧٥.٣	٧.٦	٧٦.٥٨	٣.١٥	٧٧.٤٤

المصدر: من إعداد الطالبة وحسابها، إتماداً على بيانات غير منشورة لمحطات مختارة لمنطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

شكل (١٧) المعدلات الفصلية لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات جدول (١١).

## ٢- معدلات كمية الإشعاع الكلي

تتبع أهمية دراسة الإشعاع الشمسي من تأثيره المباشر وغير المباشر على عناصر المناخ عامة وعنصر الحرارة بصفة خاصة، فضلاً عن إستخدامة كطاقة نظيفة وغير ملوثة للبيئة، وهناك علاقة واضحة وقوية بين مدى السطوع الفعلي وكمية الإشعاع الشمسي، وفيما يلي دراسة موجزة لمعدلات كمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إلى منطقة الدراسة، من خلال بيانات ملحق (٦) الذي يوضح معدلات كمية الإشعاع الشمسي الكلي (ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم) في محطات مختارة لمنطقة الدراسة.

يتضح من دراسة وتحليل بيانات ملحق ٦ يتبين ما يلي:

كمية الإشعاع الشمسي الواصلة تختلف زمنياً ومكانياً؛ مكانياً تبعاً لتركيز أشعة الشمس أو إختلاف زاوية الميل التي تصل بها الأشعة الشمسية إلى سطح منطقة الدراسة، وزمنياً حسب طول المدة التي تستمر فيها الشمس فوق الأفق، وبالتالي فإنه في هذه الحالة تتساوى الظروف التي تؤثر في حرارة الأقاليم (يوسف فايد، ٢٠٠٥، ص ٣٠).

تلعب درجة شفافية الهواء ومدى صفائه دوراً مهماً في تحديد كمية الإشعاع الشمسي الذي يصل لسطح منطقة الدراسة، فالمركبات المختلفة للغلاف الجوى من غازات وبخار ماء ومواد صلبة عالقة تجعل منه غير تام الشفافية للإشعاع الشمسي، ومن ثم إعاقه جزء من ذلك الإشعاع عبر ثلاث عمليات هي التشتت والانعكاس والإمتصاص (على موسى، ١٩٩٤، ص ص ٢٥ و ٢٦)، ويتمثل ذلك بصورة كبيرة في زيادة جزيئات المواد الصلبة العالقة (Aerosols) فوق المناطق الصناعية في منطقة محافظة القاهرة والتي تمثل واحدة من أكبر المجمعات الحضرية في العالم. وبالرغم من أن القاعدة العامة هي تناقص كمية الإشعاع الشمسي بانتظام بالإتجاه من الجنوب إلى الشمال، ولكن قد تحول الظروف الأخرى السابق ذكرها دون تطبيق تلك القاعدة بل والشذوذ عنها، فعلى سبيل المثال تقع محطات العباسية وبهتيم في منطقة واحدة تقريباً برغم ذلك فمعدلات كمية الإشعاع الشمسي الساقطة عليهما ليست واحدة، إذ أنها تقل بحوالى ٤.٥ % في العباسية عن نظيرتها في بهتيم وذلك للكثافة السكانية المفرطة للنشاط البشري في القاهرة الكبرى وما ينتج عنها من زيادة الملوثات الهوائية والتي تتسبب في ظهور السحابة السوداء مما يقلل من كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى القاهرة، بالإضافة لأضرارها على صحة الإنسان ويزداد تأثيرها السلبي حينما تختلط ذرات بخار الماء مع الجسيمات العالقة في الهواء مكونة الضبخان (Smog).

ويعد مؤشر المعدل السنوى لكمية الإشعاع الشمسي الكلي الساقط على منطقة الدراسة ما بين ١٩ : ٢٠ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم فيسجل (١٩.٢، ١٩.٩٣، ٢٠.٢٤)

على التوالي بمحطات (العباسية وبهتيم والجيزة) حيث يلاحظ شذوذ عن القاعدة العامة لكمية الإشعاع الشمسي الذي يزداد كلما إتجهنا جنوبًا ويرجع ذلك لزيادة الملوثات والجسيمات الصلبة العالقة فوق القاهرة الكبرى ككل، أما عن المعدلات الفصلية يعد فصل الشتاء أدنى فصول السنة في معدلات كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح منطقة الدراسة إذ يبلغ ١١.٩٢ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم في محطة العباسية، بينما يبلغ ١٢.٤٦ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم في محطة بهتيم، بينما يبلغ ١٢.٥٧ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم في محطة الجيزة.

وترجع قلة معدلات سقوط الأشعة الكلية في فصل الشتاء إلى شدة ميل زاوية سقوط الأشعة الشمسية خلال الشتاء على مصر بصفة عامة وعلى منطقة الدراسة بصفة خاصة، وتعمل المنخفضات الجوية الشتوية المتكررة على زيادة تكاثر السحب وبالتالي زيادة معدلات التغميم مما يعكس ٢٠% من الإشعاع الشمسي وتخفيض من قدرتها على إمتصاص الإشعاع بما يصل إلى ٣ %، فالعلاقة بين السحب والأشعة الشمسية علاقة عكسية قوية (محمد شرف، ٢٠٠٥، ص ٤٥).

أما فصل الخريف الذي تسوده بعض الظروف الطقسية المميزة لفصل الشتاء من زيادة في معدلات التغميم لكثرة السحب وزيادة عدد أيام حدوث الضباب بإعتباره مقدمة حقيقية لفصل الشتاء، كل تلك السمات تعمل على إعاقاة نسبة من الأشعة الشمسية من الوصول إلى سطح منطقة الدراسة، وقد بلغ المعدل الخريفي لكمية الإشعاع الشمسي ( ١٦.٨ و ١٧.١٤ و ١٧.٧٣ ) ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم في محطات العباسية وبهتيم والجيزة على التوالي.

بالتالي يعد فصل الخريف هو الإعتدال الحقيقي لكمية الإشعاع الشمسي الكلي الواصل إلى منطقة الدراسة، إذ أن معدلاته هي الأقرب للمعدلات السنوية، وأما فصلا الربيع والصيف فهما الأوفر حظًا في كمية الإشعاع الشمسي الكلي، فعلى الرغم من أن الربيع يمثل الإعتدال الأول في جميع ظواهره المناخية إلا أنه لا يعد فصل إعتدال إشعاعي (مسعد مندور، ٢٠٠٢، ص ٧٣)، حيث تزيد معدلاته على معدلات فصل الشتاء الذي يسبقه مناخياً بأكثر من ١٣ ميجا في المحطات كافة على

الرغم من أثر المنخفضات الجوية الخماسينية الصحراوية وما تسببه من تغير في تركيب مكونات الهواء حين مرورها.

وفي فصل الصيف ذو النصيب الأكبر من كمية الإشعاع الشمسي دون غيره من فصول السنة حيث تعمل تيارات الحمل الصاعدة على حمل الملوثات إلى أعلى ثم تقوم الرياح بتشتيتها في طبقات الجو العليا، وقد تجاوزت معدلاته بالمحطات المختارة لتمثيل منطقة الدراسة الـ ٢٥ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم وهو معدل يزيد على المعدلات السنوية، وأما عن المعدلات الشهرية لكمية الإشعاع الشمسي تتباين تبايناً واضحاً خلال شهور السنة، ولكنها تتفق في أمرين مهمين هما:

أن أدنى معدل شهري لكمية الإشعاع الشمسي الكلي في شهر ديسمبر والذي تبلغ معدلاته (١٠.٣٣ و ١٠.٧٩ و ١٠.٠٩) ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم في محطات العباسية وبهتيم والجيزة على التوالي، حيث تصل الأشعة الشمسية بزاوية سقوط أكثر ميلاً مما له أثر كبير في ذلك الإنخفاض.

أعلى معدل شهري لكمية الإشعاع الشمسي في شهر يونيو بل ويزيد غالباً في معدله على المعدل الفصلي الصيفي لكل محطة، فالمعدل الفصلي الصيفي للعباسية بلغ ٢٥.٩٤ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم بينما بلغ معدل شهر يونيو ٢٧.١٤ لنفس المحطة ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم، وفي محطة بهتيم كان المعدل الشهري لشهر يونيو ٢٨ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم بينما بلغ المعدل الفصلي الصيفي لنفس المحطة ٢٦.٨٨ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم.

أما في محطة الجيزة فقد بلغ المعدل الفصلي الصيفي ٢٧.٤٣ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم بينما بلغ المعدل الشهري لشهر يونيو بنفس المحطة ٢٨.٥ ميجا جول/م<sup>٢</sup>/يوم

## ثانياً: درجة الحرارة Temperature

يتغير المناخ لتغير كمية الطاقة الشمسية المنتقلة خلال طبقات الغلاف الجوي، ويستقبلها كل سم ٢ على سطح الأرض فيما يعرف بميزانية الطاقة (Energy Balance) والتي تتباين تبعاً لتباين طبيعة الغلاف الجوي وطبيعة خصائص سطح الأرض (محمد ابراهيم شرف، ٢٠٠٥، ص ١٠)، وتعد درجة الحرارة من أهم

العناصر المناخية التي تؤثر في كلاً من العمليات المناخية الطبيعية التي تحدث في الغلاف الجوى وكافة الأنشطة البشرية سواء بشكل مباشر أو غير مباشر. وهناك عدد من العوامل المكانية التي تؤثر في التوزيع الجغرافى لدرجة حرارة الهواء على سطح ما، مما له أثره في تباين معدلات درجة الحرارة من مكان لآخر ومن هذه العوامل؛ موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض، وصافى الإشعاع الشمسى، وأثر القرب أو البعد عن المسطحات المائية، والتنوع في الغطاء النباتى ونوعية التربة..... وما إلى ذلك من عوامل مكانية أخرى تساهم بشكل أو بآخر في تباين معدلات درجة الحرارة، وفيما يلى دراسة لمعدلات درجات حرارة الهواء والقيم المطلقة القصوى والدنيا (درجات الحرارة القياسية والمدى الحرارى).

#### ١- المعدلات السنوية للحرارة

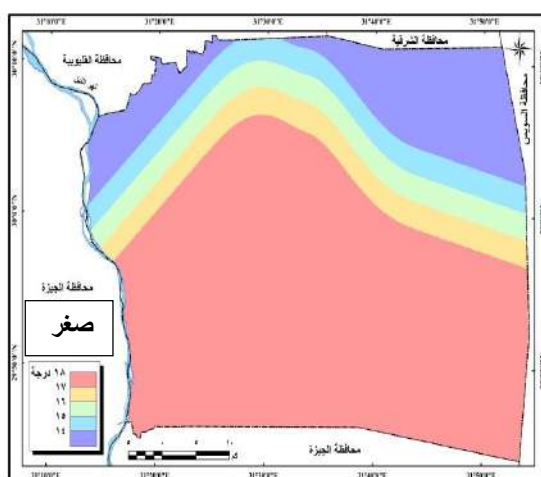
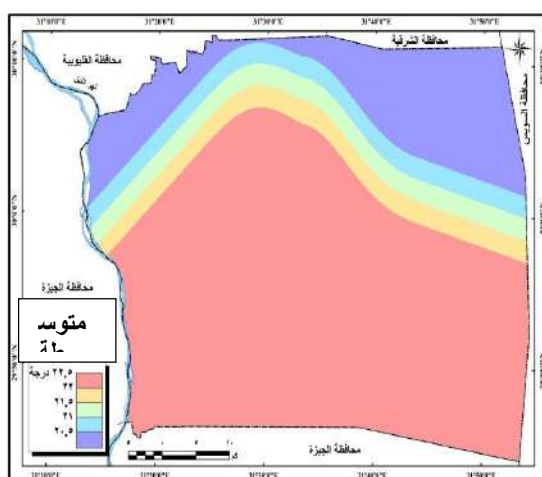
تتباين المعدلات السنوية لدرجات حرارة الهواء في محطات منطقة الدراسة كالتالى:

\* المعدل السنوى لمتوسط درجة الحرارة بالقاهرة (٢١,١٨ س°) ويتراوح بين (٢٠,٠٣, ٢٢,٤٧ س°) بمحطتي بهتيم شمال منطقة الدراسة والعباسية غرب منطقة الدراسة على التوالى، وبذلك تقع منطقة الدراسة ضمن الأقاليم الدفيئة وفقاً لمعظم التصنيفات المناخية، بإستثناء تصنيف كوبن الذي يضعها ضمن الأقاليم الحارة.

توزيع المعدلات السنوية لمتوسط درجة الحرارة متقاربة إلى حد كبير فهى لا تتعدى ثلاث درجات سليزية بين أية محطة من محطات منطقة الدراسة، كما يلاحظ الفروق الطفيفة بين المعدلات السنوية للنهايات العظمى والصغرى لدرجة الحرارة لا تتعدى درجه واحدة في المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى، وكذلك في محطتى القطامية (٢٧,٣٨ س°) والجيزة (٢٨,٣٨ س°)، أما بالنسبة للمعدلات السنوية للنهايات الصغرى لدرجة الحرارة فتزيد عن المعدلات السنوية لكل من متوسط درجة الحرارة والنهايات العظمى في بعض محطات منطقة الدراسة كما في محطتى بهتيم (١٣,٣٦ س°) والعباسية (١٧,٥ س°).

بالتالى تعكس المعدلات السنوية للنهايات العظمى والصغرى ضعف تأثير المؤثرات البحرية المطلقة لدرجة الحرارة خاصة أثناء النهار والمتمثلة فقط في الجهات المطلة على نهر النيل.

ويبدو ذلك من خلال شكل (١٨) لتوزيع المعدلات السنوية لقيم الحرارة المتوسطة والعظمى والصغرى بمنطقة الدراسة.



**المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (٧).**



## ٢ - المعدلات الفصلية للحرارة

### أ - فصل الشتاء

يعد فصل الشتاء فصل البرودة الرئيسي حيث تسجل فيه أدنى المعدلات لدرجة حرارة الهواء في منطقة الدراسة، ويرجع ذلك إلى كثرة مرور المنخفضات الجوية على شمالى مصر وما تحدثه من تقلبات طقسية، وتمر هذه المنخفضات بأعداد تصل إلى ٤ أو ٥ كل شهر وقد تصل إلى واحد أو اثنان (يوسف أبو الحجاج وآخرين، ١٩٩٤، ص ٩٧).

وعندما تصل هذه المنخفضات العرضية إلى شرق البحر المتوسط فإنها تبقى لمدة يومين أو ثلاثة فوق جزيرة قبرص مما يؤدي إلى سقوط الأمطار وحدوث العواصف الرعدية على المناطق الساحلية شمالى مصر والتي قد تمتد إلى القاهرة خاصة عندما يغزو الطبقات العليا هواء بارد قادم من المناطق القطبية والتي قد تجلب معها هواء شديد البرودة، بالإضافة لتعامد الشمس على مدار الجدى وزيادة درجة ميل الأشعة الشمسية وإنفراج زاوية سقوطها، بالإضافة لقصر فترة النهار التي يصل خلالها الإشعاع اليومى إلى أدنى مستوياته، وبالتالي يسجل في الانقلاب الشتوى أدنى مستوى من فائض الإشعاع الشمسى وأعلى مستوى من العجز في الإشعاع الشمسى فيأخذ صافى الإشعاع الشمسى قيم سالبة.

يبلغ المعدل الفصلى لمتوسط درجة الحرارة في القاهرة (١٣,٩٦ م°) ولا يتجاوز المعدل (١٤,٦ م°) وذلك بمحطة أُلماظة، بينما يسجل أدنى معدل في الجهات البعيدة عن المؤثرات البحرية المتمثلة في نهر النيل كما في محطة القطامية (١٢,٨٧ م°)، وكذلك الحال في المعدلات الفصلية للنهائيات العظمى والصغرى شتاءً من حيث دنو معدلاتها، إذ يبلغ معدل درجة الحرارة العظمى بمنطقة الدراسة (١٩,٦٨ م°) ويتراوح بين (١٨,٧٣ م°) و (٢٠,٣ م°) في القطامية، كما في مركز التحليل الرئيسى بالعباسية والجيزة وهكذا يسود الدفء شتاءً خلال ساعات النهار بالقاهرة ؛ حيث تعمل أشعة الشمس على رفع درجة الحرارة خاصة عندما يقل التغييم ويكون الهواء ساكناً (يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤، ص ١٠٥).

بينما تزيد الفروق الحرارية قليلاً بين المحطات التي توجد على أطراف وهوامش القاهرة والمحطات التي توجد داخل القاهرة حيث يبلغ معدلها الشتوى بمنطق الدراسة ( ٨,٨١ م°) ويبلغ في القطامية ( ٧,٣ م°) ممثلة الحد الأدنى لدرجة الحرارة ليلاً بالقاهرة، ويرتفع المعدل بالإتجاه إلى وسط القاهرة في مركز التحليل الرئيسى بالعباسية ( ١١ م°)؛ ويرجع ذلك إلى خصائصها المكانية في وسط أحد أكبر المجمعات الحضرية العالمية.

#### **ب- فصل الربيع**

يجب أن يكون الاعتدال الربيعي فصل إنتقال حراري، غير أنه أحياناً يخرج عن صفة الاعتدال وذلك بإستمرار المنخفضات الجوية في تحركها وإن كانت أقل عدداً وأضعف توغلاً نحو منطقة الدراسة لضعف تأثير التيارات النفاثة عليها، كما أن إتجاه التيارات النفاثة نحو الشمال قد يعمل على سقوط الأمطار في أول الربيع أكثر من آخره وحدوث العواصف الرعدية أحياناً، وكثير من تلك المنخفضات الجوية لا ينتج عنها أمطار ويقتصر تأثيرها على جذب الهواء الساخن من الجهات الصحراوية الجنوبية إلى شمالي مصر والذي يعرف بإسم الخماسين فتقصد طقس الربيع المعروف باعتداله وحرارته المتوسطة.

وترتفع المعدلات الفصلية لدرجات حرارة الهواء في فصل الربيع إذ يبلغ المعدل الربيعي لمتوسط درجة الحرارة في القاهرة ( ٢٠,٥٩ م°)، ويصل المعدل إلى أعلاه في الجهات الداخلية حيث ظهيرها الصحراوى وأدناها في الجهات الساحلية حيث ظهيرها المائى، فضلاً عن تأثير المنخفضات الخماسينية وما يصاحبها من رياح حارة تتسبب في رفع درجة الحرارة ما بين ( ١٠ : ٢٠ م°) فوق معدلها خلال بضع ساعات (يوسف أبو الحجاج وآخرين، ١٩٩٤، ص ١٠١).

وترتفع الحرارة حينئذ إلى ما فوق الأربعينيات لعدة أيام لدى أيام وصول الجبهة الحارة التي عادة ما تأتى في مقدمة المنخفض الجوى، وترتبط شدة الرياح الحارة طردياً مع عمق المنخفض، ويزداد تأثيرها في الجهات الداخلية وقد سجّل

أعلى معدل ربيعي في مركز التحليل الرئيسي بالعباسية ( ٢١,٧٧ م) أما أقل معدل ربيعي ففي بهتيم سجلت (١٩.٢ م).

ويرتفع المعدل الربيعي لدرجة الحرارة العظمى في القاهرة ليلبلغ ( ٢٧,٦٤ م)، ويتراوح ما بين ( ٢٨,٣٧ م) في الجيزة، بينما يبلغ ( ٢٨,٣ م) في مركز التحليل الرئيسي بالعباسية كحد أقصى، ويبلغ ( ٢٦,٩ م) في بهتيم كحد أدنى، من ثم تتضح الفروق الحرارية حيث يضعف نفوذ المؤثرات المطلقة لدرجات الحرارة ويشد نفوذ المنخفضات الخماسينية وما تسببه من إرتفاع في المعدل الربيعي لدرجة الحرارة نهاراً.

أما بالنسبة لمعدل درجة الحرارة الصغرى بمنطقة الدراسة فيبلغ ( ١٣,٩ م) غير أن درجة الحرارة قد تنخفض ليلاً إلى ( ٩ أو ١٠ م) وذلك في مؤخرة المنخفضات الجوية حيث تمر بها الجبهة الباردة التي تجلب الهواء البارد من القارة الأوروبية (يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤، ص ١٠٩).

### ج- فصل الصيف

الإنقلاب الصيفي فصل الإستقرار الحرارى والرتابة الطقسية، إذ أنه يُعتبر أكثر فصول السنة إستقراراً في الأحوال الجوية حيث ينعدم تقريباً مرور المنخفضات الجوية العرضية على البحر المتوسط والذي يتحول إلى منطقة ضغط مرتفع بسبب برودة مياهه النسبية مقارنةً باليابس المحيط به وسيطرة الضغط المرتفع الآزورى خاصةً على جزئه الغربى الذى يقف أمام توغل التأثيرات الأطلسية شرقاً.

وترتفع المعدلات الحرارية صيفاً إلى حدودها القصوى مع إنه قد تُسجل في فصل الربيع درجات حرارة تفوق معدلات الإنقلاب الصيفي غير أن الأيام الحارة في فصل الربيع قليلة ومحدودة ومتفرقة لأسباب محلية أهمها عدم إنتظام مرور المنخفضات الخماسينية، أما حرارة الصيف فهي دائمة ومستمرة لأيام متتالية وإن تخللتها أيام لطيفة فهي من جانب الإستثناء وليس القاعدة (يوسف أبو الحجاج وآخرون، ١٩٩٤، ص ١٠٥).

ويصل المعدل الصيفي لمتوسط درجة الحرارة في القاهرة ( ٢٧,٤٧ م) ويتراوح بين محطتي بهتيم ومركز التحليل الرئيسي بالعباسية إلى (٢٦,٢٣ و ٢٨,٦ م) على التوالي بفارق (٢,٣٧ م)؛ ويرجع ذلك إلى عاملين يشتركان في تلطيف درجة الحرارة صيفاً وهما؛ الموقع الفلكي بالنسبة لدائرة رصد المكان والقرب من المؤثرات البحرية "متمثلة في نهر النيل"، ويحظى فصل الصيف بالنصيب الأعظم من كمية الإشعاع الشمسي وذلك لصفاء سمائه إذ يصل المعدل الصيفي لكمية الإشعاع الشمسي بالقاهرة إلى (٢٦,٧٥ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم) وهو معدل يزيد على المعدل الشتوي ب (١٤,٤ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم) وعلى المعدل السنوي ب (٦,٩٧ م) في القاهرة، كما يتضح من الشكل (١٩).

كما يسهم طول النهار الذي يبلغ أقصى حد له في الانقلاب الصيفي وتعاقد الشمس على مدار السرطان في بلوغ عدد ساعات سطوع الشمس ذروتها، فقد سجل المعدل الصيفي في القاهرة ( ٨,١٨ ساعة/ يوم) بزيادة (٣,٠٤ ساعة/ يوم) عن المعدل الشتوي، (١,٥٤ ساعة/ يوم) عن المعدل السنوي لعدد ساعات سطوع الشمس بمنطقة الدراسة، فكل هذه العوامل مجتمعة أدت إلى رفع كفاءة عمليات التسخين فيما يتعلق بدرجات الحرارة العظمى والتي بلغت أقصاها في مركز التحليل الرئيسي بالعباسية (٣٥,١ س) وأدناها في بهتيم (٣٣,٩ م)، أما فيما يتعلق بدرجة الحرارة الصغرى فتتراوح معدلاتها ما بين (١٩,٣٣ م) كحد أدنى في بهتيم (٢٣,٣٣ م) في مركز التحليل الرئيسي بالعباسية بفارق حراري (٤ م).

#### د- فصل الخريف

يعد فصل الخريف أكثر فصول السنة إعتدالاً حيث لا توجد فيه تطرفات حرارية، وتبدأ المعدلات الحرارية المرتفعة في فصل الصيف بالإنكسار تدريجياً، حيث يبلغ المعدل الخريفي السنوي ( ٢٢,٦ م) بفارق يقل عن نظيره الصيفي (٤,٨٧ م)، ويزيد عن مثيله الشتوي بفارق ( ٨,٦٤ م)، وتتمتع منطقة الدراسة بتجانس حراري بين محطاتها في الإعتدال الخريفي، إذ يتراوح المعدل الخريفي لمتوسط

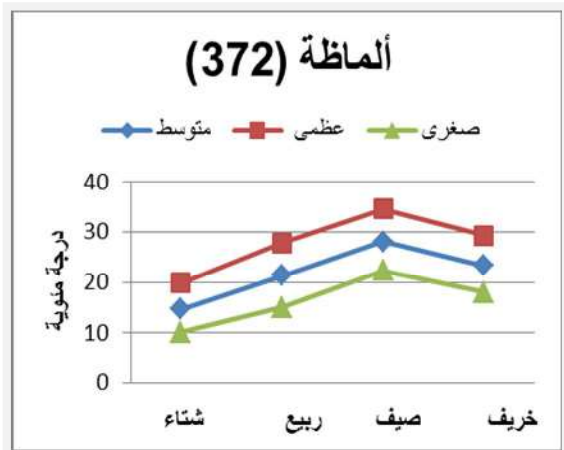
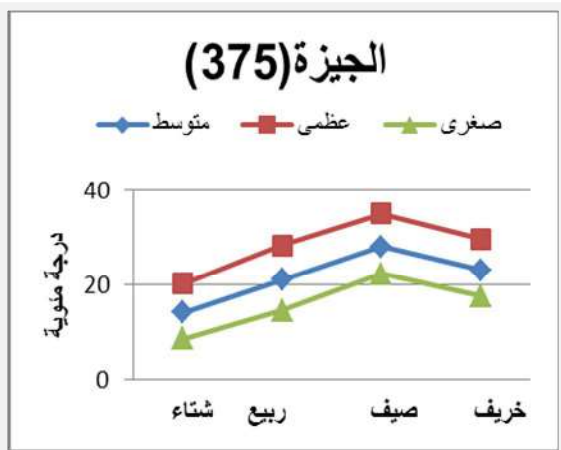
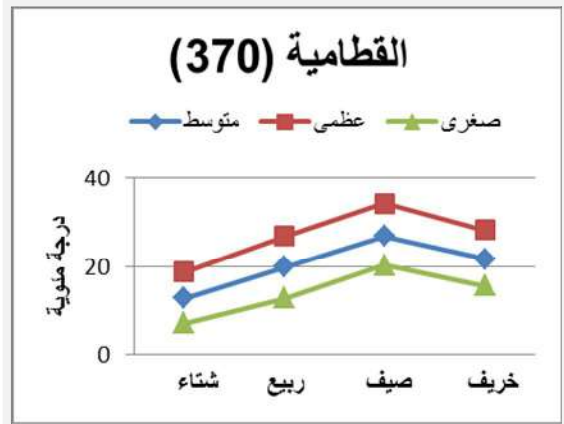
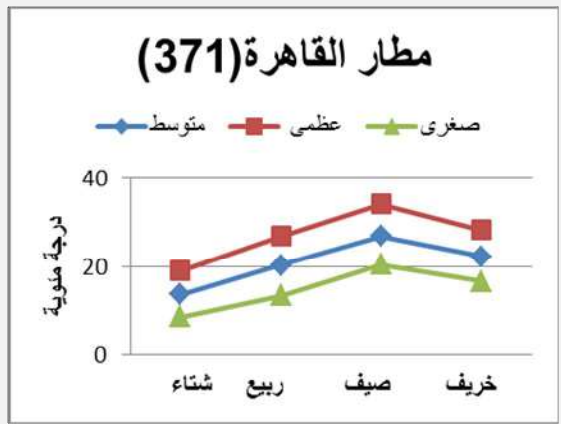
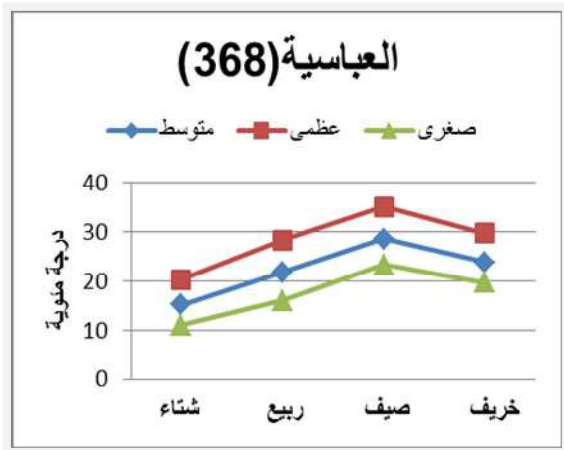
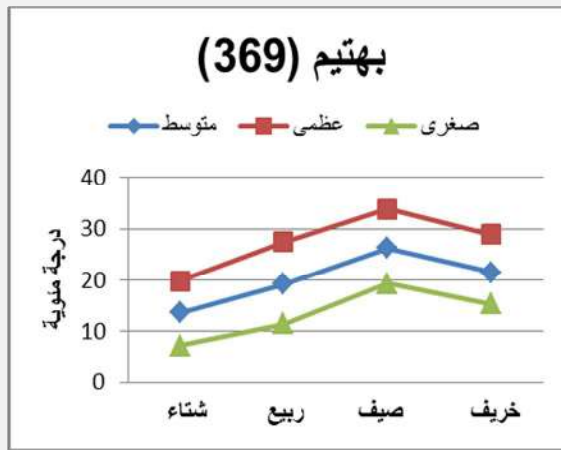
الحرارة ما بين ( ٢٣,٨ م°) في مركز التحليل الرئيسي بالعباسية ( ٢١,٥ م°) في بهتيم بفارق حرارى ( ٢,٣ م°).

وتتخفض معدلات كمية الإشعاع الشمسي في فصل الخريف عن نظيرتها في الربيع إذ يبلغ المعدل الخريفي لكمية الإشعاع الشمسي بالقاهرة (١٧,٢٢ ميغا جول/ م٢/ يوم) وهو معدل يقل عن المعدل الربيعي ب (٥,٥ ميغا جول/ م٢/ يوم) وذلك كنتيجة لصفاء السماء بفصل الربيع عقب الانقلاب الشتوي البارد، بينما يأتى فصل الخريف بعد الانقلاب الصيفي الذى يتميز بالحرارة المرتفعة ونشاط التيارات الهوائية الصاعدة بما تحمله من أتربة و ذرات غبار تُعيق جزءاً من الأشعة الشمسية وإرتفاع محتوى الهواء بالعوالق المائية خريفاً مما يعمل على إنخفاض معدلات الإشعاع الشمسي خريفاً عن نظيرتها ربيعاً.

ومع ذلك ترتفع المعدلات الحرارية للخريف عن الربيع كنتيجة لإنسحاب الفائض الحراري المكتسب من الإشعاع الشمسي في فصل الصيف إلى أوائل الخريف اللاحق، ففي الإعتدال الخريفي وخاصةً شهر أكتوبر تهب أحياناً موجات حارة شبه خماسينية تؤثر في إرتفاع المعدلات الخريفية لدرجات الحرارة (عبدالقادر على، ١٩٩٢، ص ٤٣)، ويبلغ المعدل الخريفي لدرجة الحرارة العظمى ( ٢٩,٠٥ م°) ويزيد على مثيله الربيعي ب ( ١,٤١ م°) ولذلك تقترب المعدلات بوضوح خاصةً في المحطات الداخلية، ويزيد المعدل الخريفي لدرجة الحرارة العظمى على مثيله الشتوي ب ( ٩,٣٧ م°) مما يعكس إتساع الفروق الحرارية فيما بينهما على الرغم من كون الخريف يمثل فصل إنتقالي.

يعد الانقلاب الصيفي الفصل الوحيد دون فصول السنة الأخرى الذى تزيد معدلاته الحرارية على معدلات الإعتدال الخريفي، كذلك الحال فيما يتعلق بدرجة الحرارة الصغرى إذ يبلغ المعدل الخريفي ( ١٧,١٦ م°) في القاهرة فيقل عن مثيله الصيفي بفارق ( ٤,١٢ م°)، في حين يزيد على نظيره معدلي الشتاء والربيع بفارق ( ٨,٣٥ و ٣,٢٦ م°) على التوالي.

شكل (١٩) المعدلات الفصلية لقيم الحرارة "متوسط & عظمى & صغرى" في منطقة الدراسة

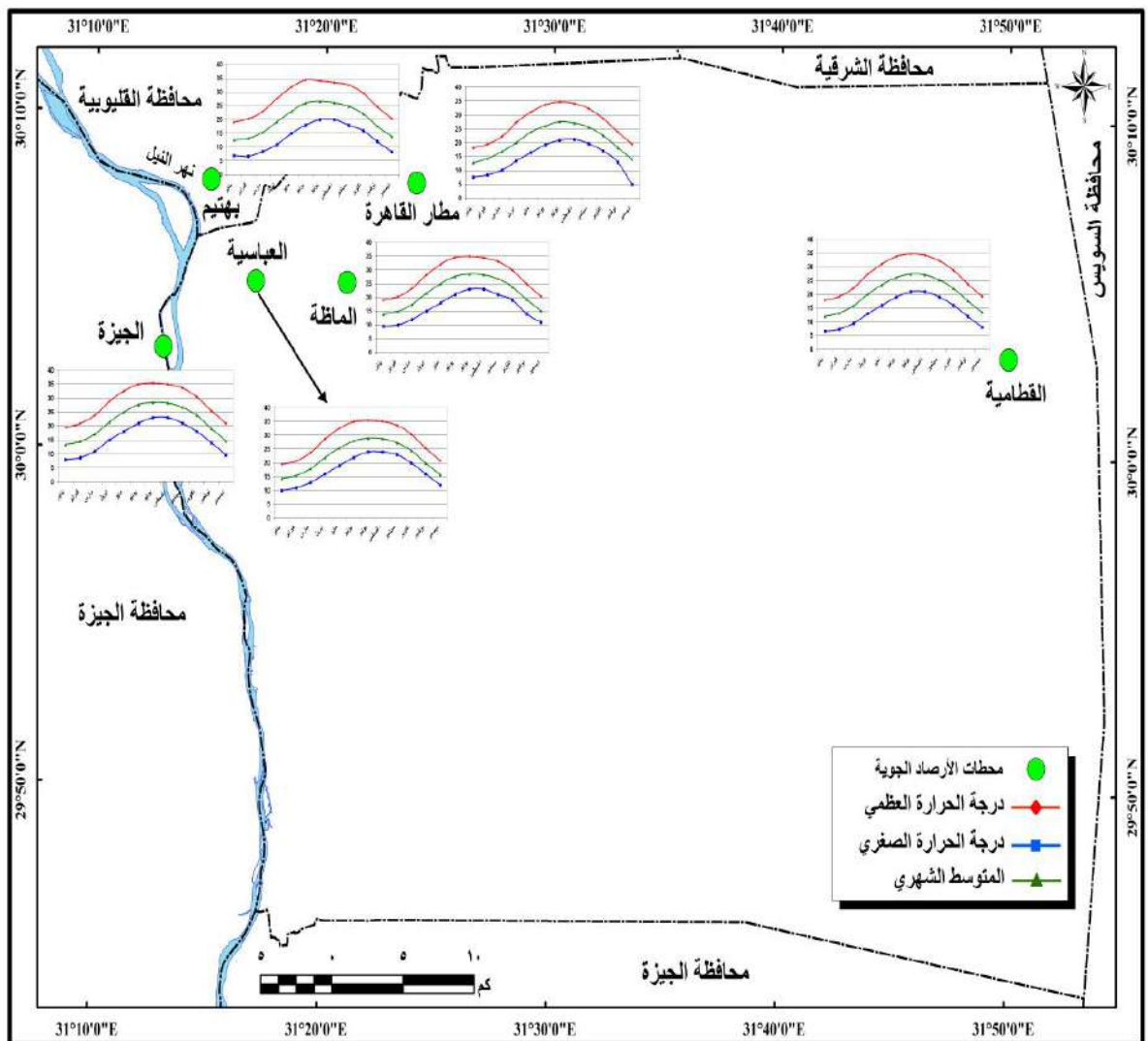


المصدر: عمل الطالبة بناءا على بيانات ملحق (٦).

### ٣ - المعدلات الشهرية للحرارة

يمكن باتباع المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (متوسط وعظمى وصغرى) في القاهرة من خلال الدراسة التحليلية لملاحق (٧) وإستقراء شكل (٢٠) اللذان يوضحان المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (متوسط وعظمى وصغرى) في محافظة القاهرة.

**شكل (٢٠) المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء في بعض منطقة الدراسة**



المصدر: من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (٧).

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٧) والشكل (٢٠) الآتي:

تتباين المعدلات الحرارية تبايناً واضحاً خلال شهور السنة ولكنها تتفق بالإجماع على أن شهر يناير أكثر شهور السنة برودة بمحطات منطقة الدراسة كافة، ورتبة الشهر الحرارية بالنسبة لمتوسط درجة الحرارة بين نظائره من الشهور تأتي في المرتبة (١٢) وذلك نظراً لكثرة مرور وتعمق المنخفضات الجوية الشتوية التي غالباً ما تصاحبها الموجات الباردة والغيوم الكثيفة والتي تعمل على تشتيت الأشعة الشمسية ومن ثم قلة كمية الإشعاع الشمسي فضلاً عن قصر فترة النهار.

وجدير بالذكر أن أدنى معدل شهري لكمية الإشعاع الشمسي الكلي على سطح منطقة الدراسة يُسجل في شهر ديسمبر وليس يناير، ورغم ذلك نجد شهر يناير هو أكثر شهور السنة برودة خاصةً أثناء الليل مما يساعد على زيادة فاعلية تسرب الإشعاع الأرضي نحو الفضاء، ويؤدي ذلك إلى الفقد الحراري لسطح منطقة الدراسة الذي فقد آخر ما تبقى له من مخزونه الحراري خلال شهر ديسمبر بسبب قلة كمية الإشعاع الشمسي.

ويبلغ المعدل الحراري لمتوسط درجة الحرارة في شهر يناير بالقاهرة (١٣,٢ م°) ويتراوح ما بين (١٢ : ١٤,٤ م°) بمحطتي القطامية والعباسية على التوالي، وينخفض كذلك معدل النهايتين العظمى والصغرى إلى (١٨,٨ م°) و (٨,١ م°) كأدنى معدلات لهما في شهر يناير، ويأتي شهر فبراير بعد يناير فلكياً وبرودة في كل محطات منطقة الدراسة ورتبته (١١) ما عدا في محطة (العباسية)، لا يزيد التباين الحراري بين شهري يناير وفبراير ب (١,١٠ م°) بالمحطات كافة لأن شهر فبراير إمتداد طبيعي لشهر يناير الأشد برودة ويليه في مرور المنخفضات الجوية الشتوية وما يصاحبها من موجات باردة.

ومع بداية شهر مارس يأخذ المنحنى الحراري للمعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (متوسط وعظمى وصغرى) في الإرتفاع التدريجي تمهيداً لقدم فصل الإعتدال الحراري الأول (الربيع)، ويبلغ المعدل الحراري لمتوسط درجة الحرارة لشهر مارس (١٦,٨ م°) بزيادة (٢,٥ م°) على معدل شهر فبراير، وخلال شهري



أبريل ومايو يرتفع المعدل الحراري لمتوسط درجة الحرارة فيبلغ ( ٢٠,٧ : ٢٤,٣ م°) على التوالي بزيادة ( ٧,٦ : ٤ م°) على معدل شهر مارس بالترتيب، وذلك لكثرة مرور المنخفضات الجوية الخماسينية خلال هذين الشهرين وما يصاحبهما من رياح حارة يعظم تأثيرها، وتبلغ رتبة الشهر الحرارية لشهر مايو في محطات الدراسة كافة " ٥ " ويتراوح متوسط درجة الحرارة فيه ما بين ( ٢٥,٤ م°) في العباسية و ( ٢٣ م°) وفي بهتيم بفارق حراري ( ٢,٤ م°) ما بين المحطتين.

ومع بدء أشهر الصيف تقفز المعدلات الحرارية في القاهرة نحو الذروة فهي الأشهر التي تكاد تتعدم فيها السحب، وتتميز بجوها الصحو حيث يبلغ فيها طول النهار أقصى حد له وتسجل فيها أعلى قيم لعدد ساعات سطوع الشمس الفعلية وذلك لإرتفاع زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح منطقة الدراسة مما يؤدي إلى زيادة كمية الإشعاع الشمسي بها فهي أشهر بلا تفاعلات طقسية، وتبلغ المعدلات الحرارية بالقاهرة ذروتها في شهر يوليو برتبة حراريه (١) يليه شهر أغسطس الذي يحتل المرتبة الثانية من حيث الرتبة الحرارية، لهذا يتراوح المعدل الحراري لمتوسط درجة الحرارة في محطات بهتيم والعباسية بين ( ٢٦,٦ : ٢٩ م°) على التوالي في شهر يوليو بين ( ٢٦,١ : ٢٨,٨ م°) في شهر أغسطس.

ويعد شهر سبتمبر إمتداد للموسم الصيفي ويمكن إضافته لأشهر الصيف، فالمعدلات الحرارية في هذا الشهر تتقارب مع مثيلاتها في شهر يونيو حيث لا يزيد الفارق الحراري بين الشهرين عن درجه واحدة وإن لم تقل عن ذلك فبلغت في العباسية بفارق ( ٠,٧ م°) وبلغ في أوماظه ( ٠,٩ م°)، وبلغت في محطة مطار القاهرة ( ٠,٤ م°)، وبالنظر للمعدلات الحرارية لشهر أكتوبر يلاحظ أن المخزون الحراري الصيفي قد بدأ يقل أثره خاصة في المحطات المناخية على أطراف القاهرة في بهتيم ( ٢٢,٥ م°)، وفي القطامية ( ٢٢,٢ م°).

وتتكسر رتابة أحوال الطقس الصيفي مع نهاية شهر أكتوبر حيث تظهر التقلبات الجوية من حين لآخر، وينخفض المعدل الحراري بنحو ( ٣ م°) عن شهر سبتمبر في المحطات الداخلية بالقاهرة ككل بالإضافة للقطامية، حيث تبلغ في

العباسية ( ٢٢,٢ م) في شهر أكتوبر بينما تبلغ في سبتمبر ( ٢٥,٢ م)، أما في المأظة فبلغت في شهر أكتوبر ( ٢٦,٥ م) بينما بلغت ( ٢٣,٨ م) في شهر سبتمبر، كذلك في الجيزة، وبلغت في القطامية ( ٢٥,٥ م) في شهر سبتمبر بينما بلغت ( ٢٢,٢ م) في أكتوبر.

وتواصل المعدلات الحرارية إنخفاضها في شهر (نوفمبر) وإن كانت بشكل أسرع في المحطات على أطراف القاهرة عن الداخلية منها لتتذر بقدم فصل الشتاء البارد، وبحلول شهر ديسمبر تبدأ موجات البرد الشتوية وتنخفض المعدلات الحرارية بشكل مفاجئ بمعدلات شهري أكتوبر ونوفمبر، وأما بالنسبة للخصائص الحرارية للمعدلات الشهرية للنهايات العظمى والصغرى فهي لا تختلف كثيراً عن خصائص متوسطات درجة الحرارة في القاهرة، فأقل النهايات تسجل في أشهر الشتاء خاصة في شهر يناير وتسجل أعلاها في أشهر الصيف خاصة شهري يوليو وأغسطس، كما أن النهايتين العظمى والصغرى يعكسان الأوضاع الحرارية لساعات النهار "العظمى" وساعات الليل "الصغرى".

وتسجل محطة المركز الرئيسي للتحليل بالعباسية أعلى النهايات العظمى بمنطقة الدراسة كافة بما لها من عوامل مكانية محلية تسهم في ذلك، بينما تسجل محطة القطامية أدنى النهايات العظمى مقارنةً بجيرانها من المحطات الداخلية، وقد يكون ذلك حيث ترتفع محطة القطامية بنحو ٢٤ م فوق مستوى سطح البحر، وتتضح الفروق الحرارية بين محطات منطقة الدراسة في النهايات الصغرى أكثر من العظمى بصفة عامة تفوق معدلات الحرارة العظمى في جميع أشهر السنة عدا أشهر الشتاء تبلغ الحرارة ( ٢٠ م)، وتتجاوز ذلك في فصل الصيف فتبلغ ( ٣٠ م).

أما معدلات الحرارة الصغرى فتتراوح بين ( ٦,٦ م) كأقل معدل للنهاية الصغرى وتم تسجيله بمحطة القطامية في شهر يناير أبرد شهور السنة بمحطات منطقة الدراسة جميعها بين ( ٢٣-٢٤ م) كأعلى معدل للنهاية الصغرى، ويسجل أعلاها في العباسية ثم تقل في كلاً من المأظة والجيزة، وتتطابق في شهري يوليو وأغسطس لتلك المحطات.

#### ٤- درجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة

تؤثر درجة الحرارة تأثيراً مباشراً وكبيراً في توزيع جميع مظاهر الحياة على سطح الأرض، وإن درجة الحرارة في مصر كثيرة التقلب والتغير خلال فصول السنة وذلك نظراً لموقع مصر في طريق المنخفضات الجوية المسؤولة الرئيسية عن التقلبات الطقسية خاصة شرقي النيل، ففي أشد فصول السنة برودة "فصل الشتاء" تظهر موجات من البرد القارس تتخفض معها درجة الحرارة إنخفاضاً كبيراً (ملحق ٧) فتصل إلى ( ٠,٢ م°) كما حدث في القطامية (٢٨ يناير ١٩٩٢) والعباسية (١٣ يناير ١٩٩٢)، بل قد تصل إلى ما دون الصفر ( - ١,٢ م°) كما حدث في بهتيم (١٥ فبراير ١٩٩٣)؛ ويرجع ذلك إلى المنخفضات الجوية الشتوية والتي تسبب حالة عدم الإستقرار في طبقات الجو العليا خاصة إذا صادف ذلك مرور التيار النفاث في طبقات الجو العليا على إرتفاع ١٢ كم تقريباً، والملحق (٧) يوضح المعدلات الشهرية للنهايات العظمى والصغرى لدرجة الحرارة ( م°) ودرجات الحرارة القصوى والدنيا المطلقة في محطات منطقة الدراسة.

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٨) الآتى:

وعلى الرغم من بلوغ درجة الحرارة ذروتها في فصل الصيف فثمة موجات من الحر اللافت التي ترتفع أثناءها درجة الحرارة إرتفاعاً كبيراً بفوق حرارة الصيف، ويحدث ذلك غالباً في الإعتدال الربيعي بسبب المنخفضات الخماسينية وما تجلبه معها من رياح شديدة الحرارة والجفاف خاصة أثناء مرور الجبهة الحارة مع الأخذ في الإعتبار أن المنخفضات الخماسينية التي تسلك مسارات محاذية للساحل الشمالى لمصر تكون عادة أشد حرارة (لقربها من الصحراء الكبرى) عن مثيلاتها التي تتكون، فالمنخفضات الجوية هى المسؤولة الأولى عن حدوث أكثر من ٨٥% من موجات الحر والبرد التي تتعرض لها مصر (شحاتة طلبة، ١٩٩٤، ص ٦٩)

## أ- درجات الحرارة العظمى والصغرى المطلقة (Absolute Maximum & Minimum Temperatures)

ترتفع درجات الحرارة العظمى المطلقة إذ تمثل في أقل الشهور حرارة (ديسمبر ويناير) ما بين (٣٢,٥ : ٣٠,٢ م°) في كافة محطات منطقة الدراسة في حين تبلغ درجة الحرارة الدنيا المطلقة (٠,٢ م°) في أكثر شهور السنة برودة وأقلها حرارة على الإطلاق في شهر يناير في محطتي العباسية والقطامية معاً، وأقصى قيمة لدرجات الحرارة القصوى تبلغ أو تزيد على (٤٠ م°) في معظم محطات منطقة الدراسة خلال الفترة من (أبريل إلى أكتوبر) وذلك لوصول الهواء شديد الحرارة إليها بفعل المنخفضات الخماسينية في الربيع وشبه الخماسينية في الخريف، وتذبذب الجبهة شبه المدارية في فصل الصيف نحو الشرق من مصر أو الشمال الشرقي حيث قربها من منطقة الدراسة.

وتسجل أعلى قيم لدرجات الحرارة العظمى خلال شهور مايو ويونيو ويوليو في محطات منطقة الدراسة كافة وذلك بسبب مرور المنخفضات الخماسينية وما يصاحبها من جبهات هوائية شديدة الحرارة، وشهر يوليو الذي تبلغ معدلاته الحرارية ذروة المعدلات الحرارية بالنسبة لكافة الشهور، وسجلت أعلى درجة حرارة عظمى في القاهرة خلال فترة الدراسة بمحطة مطار القاهرة حيث سجلت (٤٦,٢ م°) في (٢٩ يونيو ١٩٨٨) تليها (٤٦ م°) بمحطة العباسية في (٢٢ يونيو ١٩٧٨) ثم (٤٥,٨ م°) بمحطة الجيزة في (٢٢ يونيو ١٩٨٧).

وتدنو قيم درجات الحرارة الصغرى المطلقة من الصفر المئوي في محطات منطقة الدراسة خاصة في شهور الشتاء ملحق (٧)، وسجلت أدنى درجة حرارة في القاهرة بمحطة بهنيم وكانت (١,٢ م°) في (١٥ فبراير ١٩٩٣) تليها القطامية (٠,٨ م°) في (٤ فبراير ١٩٨٩).

## ب- موجات الحر والبرد (Warm Waves & Cold Waves)

إتفقت التعريفات المختلفة لموجات الحر والبرد على أن، الموجة الحارة هي؛ إرتفاع واضح في درجة حرارة الهواء فوق منطقة كبيرة نتيجة تدفق هواء ساخن

على هذه المنطقة، أما الموجة الباردة فهي؛ هبوط واضح في درجة حرارة الهواء فوق منطقة كبيرة لتدفق هواء بارد على هذه المنطقة، والسبب الرئيسي لتكونها أو حدوثها هو المنخفضات الجوية والجبهات المرافقة لها، وتختلف موجات الحر والبرد فيما بينها في الحد الأدنى للفترة الزمنية التي تستمر خلالها موجات الحر والبرد (١ أو ٣ أو ٥ يوم) والحد الأدنى للزيادة أو النقصان عن المعدل العام لدرجة الحرارة والنهاية العظمى والصغرى للموجة (٥ أو ٧ أو ١٠ م) (شحاته طلبه، ١٩٩٤، ص ص ١١ - ٢٠).

بصفة عامة فإن موجات الحر أكثر من موجات البرد بجميع محطات الدراسة، ويرجع ذلك إلى موقع منطقة الدراسة فلكياً وجغرافياً؛ فلكياً لوقوع منطقة الدراسة ضمن الأقاليم الدفيئة وفقاً لمعظم التصنيفات المناخية، كما يضعها كوبن ضمن الأقاليم الحارة، وجغرافياً قرب منطقة الدراسة من مصادر الهواء الصحراوي الساخن وبعدها نسبياً عن مصادر الهواء البارد وكلياً عن المؤثرات المحيطية الكبرى وبالتالي خضوعها للمؤثرات القارية.

فمحطة بهتيم أقل تأثراً بموجات الحر والبرد يرجع ذلك لسببين؛ أولهما موقعها الفلكي فهي تقع على دائرة عرض  $18^{\circ}$ :  $30^{\circ}$  شمالاً، فالمنخفضات الجوية هي المسؤولة الرئيسية عن حدوث موجات الحر والبرد حيث يضعف تأثيرها كلما إتجهنا إلى الجنوب من دائرة عرض  $27^{\circ}$  شمالاً "دائرة عرض أسبوط" التي تعتبر حداً فاصلاً لتأثير تلك المنخفضات الجوية.

وثانيهما الظروف الإيكولوجية الزراعية التي تتميز بها محطة بهتيم والتي عملت على التخفيف من وطأة الإحساس بموجات الحر والبرد.

ففي آخر أربعة أيام من شهر مارس ٢٠٠١ (ملحق ٧)، مر على شمالي مصر منخفض جوي خماسيني تمركز وتعمق شمال منطقة الدراسة، وتسبب في حدوث حالة عدم استقرار بالأحوال الجوية وإثارة الرمال وذرات التراب حيث إرتفعت درجة الحرارة من  $13^{\circ}$ :  $17^{\circ}$  ملتسجلاً قيماً قياسية لم تسجل طيلة ٣٠ عام خلال شهر مارس، ونشطت الرياح الجنوبية الغربية وتجاوزت سرعتها (٦٥ كم/ ساعة)

وإنخفضت الرطوبة النسبية إلى أقل من (٥٠ %) وتدهورت الرؤية الأفقية وإنخفضت لأقل من ٣٠٠ م. (محمود عنبر، ٢٠١٠، ص ١٢٨، ١٢٩).  
وكان لهذه الموجة أثر كبير فقد أصيب كثير من السكان بأمراض العيون والأنفلونزا وأمراض الجهاز التنفسي والصدر، كما أصيبت حالتهم المزاجية بالضيق وقلة الراحة.

#### ٥- المدى الحراري Thermal Range

يعتبر المدى الحراري أهم مؤشر يستدل بواسطته على قارية المناخ أو بحريته، والجدول (١٢) والشكل (١٠) يوضحان أنواع المدى الحراري في محطات منطقة الدراسة.

جدول (١٢) أنواع المدى الحراري (م) في محطات منطقة الدراسة

م	المحطة	المدى السنوي	المدى الشهري
١	مطار القاهرة (٣٧١)	١٤.٨	١٢.٢
٢	بهتيم (٣٦٩)	١٤.١	١٤.٢
٣	القطامية (٣٧٠)	١٥.٤	١٣
٤	العباسية (٣٦٨)	١٤.٦	١٠.٩
٥	الماظة (٣٧٢)	١٤.٧	١١.٥
٦	الجيزة (٣٧٥)	١٤.٨	١٢.٦

المصدر: إعداد الطالبة وحسابها اعتمادًا على بيانات غير منشورة لمحطات منطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

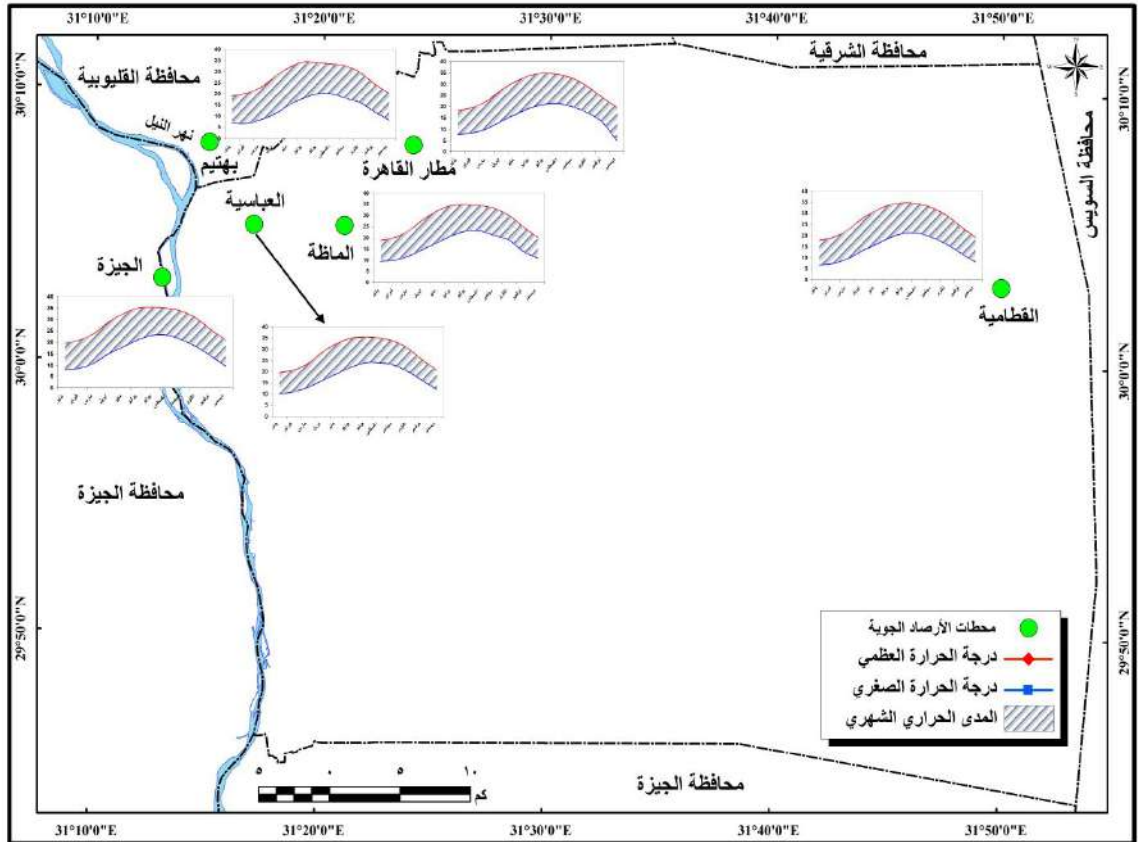
وتتمثل أنواع المدى الحراري فيما يلي

أ - المدى الحراري السنوي ب - المدى الحراري الشهري ج - المدى المطلق

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٢) والشكل (٢١):

أن المدى الحرارى السنوى عمومًا يتراوح بين (١٤,١ : ١٥,٤ م) في بهتيم والقطامية، وكذلك الحال مع المدى الحرارى الشهري الذى يتراوح بين (١٠,٩ : ١٤,٢ م) في العباسية وبهتيم، أما المدى الحرارى المطلق "ويعني الفرق بين أعلى قيمة في النهاية العظمى المطلقة وأقل قيمة في النهاية الصغرى المطلقة" فيبلغ أقصاه في بهتيم بقيمة (٤٦,٤ م)، وأدناه في مطار القاهرة بقيمة (٤٤,٢ م)، ويرجع إرتفاع المدى الحرارى (السنوى والشهري) لأن المحطات داخلية مما له أثره في إرتفاع حرارة الصيف أكثر من رجوعه إلى برودة الشتاء، فدرجات الحرارة نهارًا في معظم شهور السنة عامة وشهور الصيف خاصة تتجاوز ٣٠م.

شكل (٢١) توزيع المعدلات الشهرية والسنوية للمدى الحرارى بمنطقة الدراسة



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات جدول (١٢).

## ثالثاً: الرياح

تعد الاختلافات في التوزيعات الضغطية من مكان لآخر السبب الرئيسي لهبوب الرياح، كما تعتبر الرياح هي الوسيط المرن والفعال في نقل كثيرًا من المؤثرات المناخية والبيئية مما يكون له تأثير مباشر على ظروف الحياة خاصة داخل المجتمعات السكانية (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ١٩٨٨، ص ١٩)، وتشهد الرياح في منطقة الدراسة إختلافات تبعًا لعدة عوامل ولكنها تخضع للنمط العام لحركة الرياح الإقليمية، فالإنتقال من المنطقة الريفية المتسعة إلى المدينة بشوارعها الضيقة يؤدي إلى تغير في كمية الرياح من حيث الإتجاه والسرعة داخل المدينة، حيث ترتفع نسبة الإضطراب في سرعة الرياح كثيرًا داخل المدن عنها في الريف والذي تصل نسبة الإضطراب في سرعة الرياح في المناطق الريفية المفتوحة أكثر من ١٠% من سرعتها.

كما أن الانتقال من المنطقة الريفية إلى المنطقة الحضرية يمتد تأثيره إلى مستويات الرياح العليا، حيث أن سرعة الرياح التي تقترب من سرعة الهواء الحر عند ٢٠٠ م فوق الريف المنبسط تبلغ نفس السرعة عند مستوى ٤٠٠ م فوق المدينة، لذلك نقل العواصف الشديدة من ١٠ : ٢٠ في المناطق الريفية (على حسن موسى، ١٩٨٣، ص ٢١٩)، وهناك مجموعه من العوامل الرئيسية التي تؤثر على حركة الرياح السطحية وسرعتها وتتمثل في الآتى:

- إنحدار الضغط الجوى " Pressure gradient "

- القوة الكوريولية " Coriolis Force "

- الإحتكاك " Friction "

- مورفولوجية المدينة

فكل تلك العوامل تساعد في إنحدار الضغط الجوى حيث تتبع الرياح إنحدار الضغط الجوى، فكلما كان الإنحدار شديدًا كانت الرياح أسرع وأقوى، وبالتالي تؤثر على سرعة الرياح.



وعندما يتدفق الهواء فوق المناطق المفتوحة ويدخل المنطقة الحضرية المبنية يواجه خشونة عالية للسطح تبطئ من التدفق في مستويات سماء المدينة وبهذه الطريقة يظهر نطاق إنتقالى بين الأرض وتدفق الرياح الحر يعرف بإسم (الطبقة الحدية) ولا شك أن هذه الظاهرة بتفاصيلها تظهر في المدن الكبيرة المتسعة والمزدحمة كالقاهرة، حيث تظهر بها ظاهرة الجزيرة الحرارية " Heat Island " بشكل نموذجى يساعد على ظهورها و إرتفاع نسبة السكون داخلها (عبدالعزیز عبداللطيف، ١٩٨٨، ص ٣٠).

وفى ظل ظروف جوية معينة خاصةً في أثناء فترات السكون وفى الليالي الصافية فإن الجزيرة الحرارية تولد تياراً هوائياً خاصاً بها حيث يرتفع الهواء الدافئ فوق مركز المدينة لأعلى ويتجمع الهواء الأشد برودة فى المناطق المحيطة قرب مستوى السطح ويتدفق نحو قلب المدينة، ومن الثابت أن فى الموسم البارد وأثناء النهار فإن رياح المنطقة الحضرية تعد أضعف مما هي فوق هوامش المدينة وفوق المناطق المفتوحة ويسجل أكبر فارق عادة بين هوامش الكتلة العمرانية ودخلها فيما بعد الظهر، أما فى يوليو وخاصةً فى الليل فإن رياح المنطقة الحضرية يعد أقوى بسبب زيادة الإنعكاس الحرارى فى المناطق الريفية والذى يخفض سرعة الرياح السطحية فى الريف أكثر من الإنخفاض السريع فى المدن أثناء الليل.

( Giovoni , B. , 1989 , P. 25 )

ويؤدى إتساع الكتلة العمرانية للقاهرة وضخامتها إلى تغير حركة الرياح داخلها، كما أن الكثافة العالية للمدينة وإتساعها وظهورها كجزيرة حرارية يسهم فى حدوث تبادل الرياح داخل المدينة وخارجها فيما يعرف بإسم " Country Breeze " (عبدالعزیز عبداللطيف يوسف، ١٩٨٨، ص ٣٦)، ومن ثم حدوث ظاهرة نسيم الجبل فوق القاهرة من فوق تلال المقطم فى ظل وجود إنحدار ضغط صغير فى الموسم البارد، حيث تبدأ الرياح عادة جنوبية شرقية وتصل إلى ذروتها فى الصباح الباكر.

ويظهر تأثير نسيم الوادي بعد شروق الشمس حيث يبلغ أقصاه الساعة ١٢ ظهيرا ويَزول أثره عند غروب الشمس حيث يحل نسيم الجبل محل نسيم الوادي، ولعل هذه الظاهرة تحدث بالقرب من حواف المقطم التي ترتفع إلى نحو ٢٠٠م، ويساعد على ذلك الانعكاس للاختلافات الحرارية بين أجزاء المدينة واختلاف توزيع الضغط الجوي (أحمد عبد الحميد الفقي، ٢٠٠٧، ص ١٤٧).

ورغم أن إهتمام رجال الأرصاد الجوية في دراسة الرياح يكون بقياس إتجاه الرياح وسرعتها إلا أن إهتمام الجغرافيين بدراسة إتجاهات الرياح يفوق إهتمامهم بسرعتها، ذلك لأن التغير في إتجاه الرياح ينتج عن تغير في توزيع الضغط الجوي، أما سرعة الرياح فأن أهميتها قليلة إلا إذا تجاوزت حدودا معينة تصبح بعدها خطرا على كافة الأنشطة البشرية، وتختلف سرعة الرياح من مكان لآخر ومن وقت لآخر فالأصل في حركة الرياح هو تذبذب السرعة (نعمان شحاده، ١٩٨٨، ص ١٧٦-١٧٩)، وفيما يلي دراسته للمعدلات السنوية والفصلية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية ( % ) وسرعتها (عقدة).

#### ١- المعدلات السنوية لإتجاهات الرياح وسرعتها

تتميز الرياح بأنها تهب من جهات متعددة حول المكان ولا توجد محطة أرصاد تشير إلى إتجاه واحد أو إتجاهين فقط لهبوب الرياح، ولكنها تشير إلى الإتجاهات السائدة خلال العام، فالغالب أن الرياح تهب من جميع الإتجاهات على مدار السنة، بل إنها تغير إتجاهها من سنة لأخرى على مدار اليوم الواحد، كما أن حركة تيار الهواء لا تتجه في خط مستقيم تماما بل في خط متعرج، والجدول (١١) والشكل (٢٢) يوضحان النسبة المئوية لتكرارات هبوب الرياح ومتوسط السرعة.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١١) والشكل (٢٢) الآتي:

أن الهواء في القاهرة في حركة دائمة ويأتيها من جميع الإتجاهات وإن كانت النسبة المئوية لتكرارات الإتجاهات الشمالية كافة هي السائدة طوال العام، ويرجع ذلك لوقوع منطقة الدراسة في مركز الضغط المرتفع دون المداري المتمركز حول دائرة عرض ٣٠° شمالا " دائرة عرض مدينة القاهرة " وهو النطاق الذي تخرج منه الرياح التجارية الشمالية، وتتراوح نسبة تكرارات هبوب الرياح الشمالية الشرقية بين (١٤,١ % بالعباسية و ٣٣,٢ % بالمأظة و ٢٨ % ببهيتيم و ٢٧,٨ % بمطار القاهرة

و ٢٠,٦ % بالقطامية ثم ٢٠ % بالجيزة)، وهي أكثر أنواع الرياح تأثيراً على القاهرة وهي أيضاً المحببة إلى نفوس المواطنين أجمعين، بينما تبلغ نسبة تكرارات هبوب الرياح الشمالية الغربية (١٢,٧ % و ١٧,٤ % و ٢٥,٨ % و ٢٨,١ % و ٢١ % ثم ٣٠,٤ %) في المحطات نفسها بالترتيب.

هذان الإتجاهان هما الأكثر في نسبة تكرارات وهبوب الرياح على سطح منطقة الدراسة طوال العام، نظراً لمرور المنخفضات الجوية العرضية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق، وتحتل نسب التكرارات لهبوب الرياح الشمالية المركز الثالث حيث تبلغ نسب تكرارات هبوبها (١٦,٣ % العباسية و ١٧,٧ % في القطامية و ١٨,٨ % في ألماظة و ١٩,٦ % في مطار القاهرة و ٢٠ % ببهيتيم و ٢٥,٦ % بالجيزة)، في حين تأتي الرياح الجنوبية الغربية في المركز الرابع من حيث نسبة تكرارات هبوب الرياح على مدار العام إذ يتراوح معدل هبوبها السنوي بين (٩,٥ % في مطار القاهرة و ٣,٩ % في الجيزة).

ويليها الرياح الغربية الجنوبية والجنوبية الشرقية محتلة، وتتأخر الرياح الشرقية للمركز الأخير من حيث نسبة تكرارات هبوب الرياح طوال العام وتتراوح ما بين (٣,٤ % في العباسية و ٥ % في الجيزة)، وتؤثر الظروف المحلية على إتجاهات الرياح السطحية في بضع محطات بمنطقة الدراسة كما هو الحال في (محطة العباسية) التي تبلغ فيها أعلى نسبة تكرار هبوب للرياح الشمالية الشرقية ٤٦,١ % في جميع محطات منطقة الدراسة بسبب طبوغرافية السطح حيث جبل المقطم الذي يحدها من جهة الشرق بمحور طولي شمالي شرقي - جنوبي غربي فيوجه الرياح إلى هذا الإتجاه.

#### **\*السكون**

يدل على هدوء الجو "إنعدام الحركة الأفقية للهواء" ويحدث في عدة حالات منها؛ حالة الضغط المرتفع أو في الأوقات البينية التي يتغير فيها إتجاه الرياح وذلك حين مرور مركز المنخفض الجوي، عند البدء في عمليات تصعيد الهواء نتيجة إرتفاع درجة الحرارة، كما يتضح من الشكل (٢٣)، وإن المعدل السنوي تزيد في المحطات التي توجد على هوامش وأطراف القاهرة وتقل في المحطات الداخلية (١٥,٢ % في القطامية و ٩,٢ % في بهيتيم بينما تصل إلى ١,١ % في العباسية)

و ٢% في مطار القاهرة، أما من حيث سرعات الرياح في القاهرة نجد أن معدلها السنوى في معظم المحطات يتراوح بين (٥,٦ : ٧,٦ عقدة).

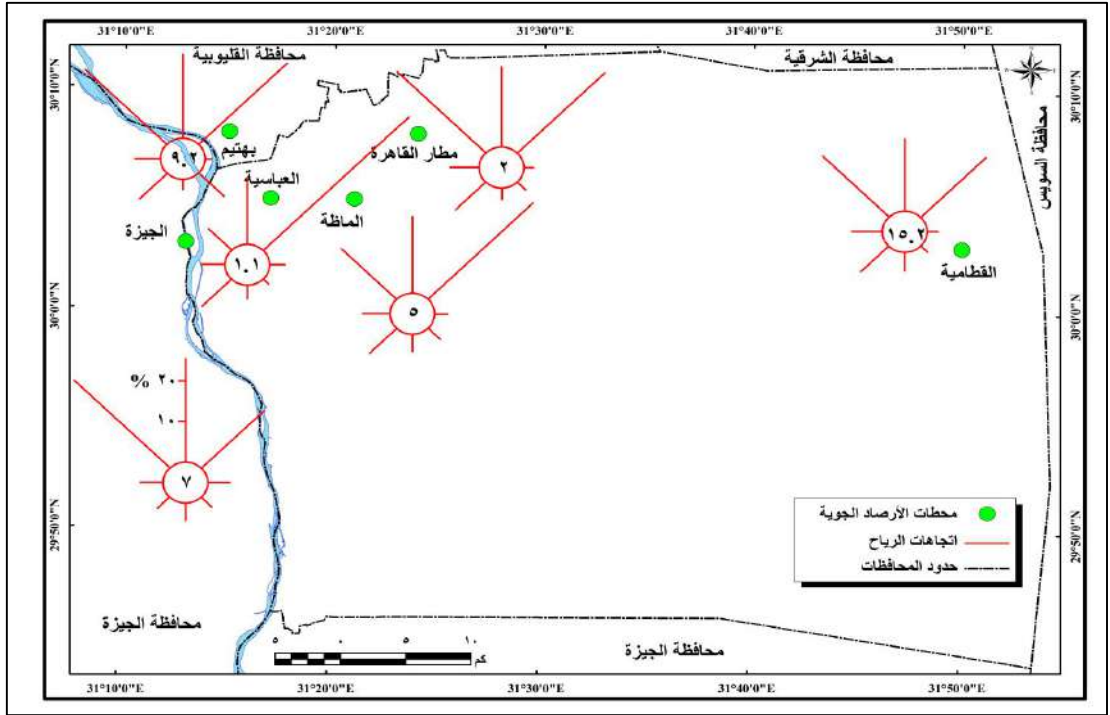
وتتقارب المتوسطات السنوية لسرعة الرياح في محطات منطقة الدراسة، ولعل إستواء السطح في تلك المناطق وإرتفاع نسبة الإحتكاك مع الرياح يعمل على إنخفاض سرعتها، كما يلاحظ أن المعدل السنوى لسرعة الرياح في القطامية يفوق المحطات الأخرى فيصل إلى ٧,٨% نظراً لعامل الإرتفاع (٢٤٥م)، وما يترتب عليه من ضعف إحتكاك الرياح بالسطح ومن ثم زيادة سرعتها.

جدول (١٣) النسبة المئوية لتكرارات هبوب الرياح ومتوسط السرعة

السكون	نسبة الهبوب لكل إتجاه								متوسط السرعة (عقدة)	المحطة
	ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ		
٢	٢٨,١	٦,٥	٩,٥	٢,٨	٢,٧	٢,١	٢٧,٨	١٩,٦	٧,٦	( ٣٧١ ) مطار القاهرة
٩,٢	٢٥,٨	٥,٧	٨,٨	٢,٥	.٨	١,٥	٢٨	٢٠,٦	٥,٦	( ٣٦٩ ) بهتيم
١٥,٢	٢١	٦,٨	٨,٨	٤,٦	٢,٢	٢,٤	٢٠,٦	١٧,٧	٧,٨	( ٣٧٠ ) القطامية
١,١	١٢,٧	٥,٢	٩,٣	٣,٣	١,٧	٣,٤	٤٦,١	١٦,٣	٦	( ٣٦٨ ) م. التحليل العباسية
٥	١٧,٤	٦,٢	٨,٦	٤,٢	٣,٩	٢,٩	٣٣,٢	١٨,٨	٧,٤	( ٣٧٢ ) ألماظة
٧	٣٠,٤	٥,١	٣,٩	٤,٤	٣,٤	.٥	٢٠	٢٥,٦	٥,٧	( ٣٧٥ ) الجيزة

المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماًداً على بيانات غير منشورة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨)،  
الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

شكل (٢٢) المعدلات السنوية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية



المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماذاً على بيانات جدول (١٣).

## ٢- المعدلات الفصلية لإتجاهات الرياح وسرعتها

تتباين إتجاهات الرياح وسرعتها بشكل عام من فصل لأخر تبعاً لتباينات مراكز توزيعات الضغط الجوى التي تتأثر بشكل مباشر بتباينات درجة الحرارة، يمكن تتبع المعدلات الفصلية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية وسرعتها في منطقة الدراسة.

### ❖ فصل الشتاء

يسيطر على حالة الطقس في الانقلاب الشتوي الإضطرابات الجوية نتيجة مرور سلسلة متعاقبة من المنخفضات الجوية تفصل بينها غالباً مرتفعات جوية تعمل على تهئية الظروف لإيجاد نوع من الإستقرار النسبي في حالة الطقس ومع ذلك فإن إنتهاء أي إضطراب جوى لا يلبث أن يتلوّه إضطراب آخر، والجدول (١٤) والشكل (٢٣) يوضحان المعدلات الفصلية لسرعة وإتجاهات هبوب الرياح في محطات منطقة الدراسة شتاءاً.

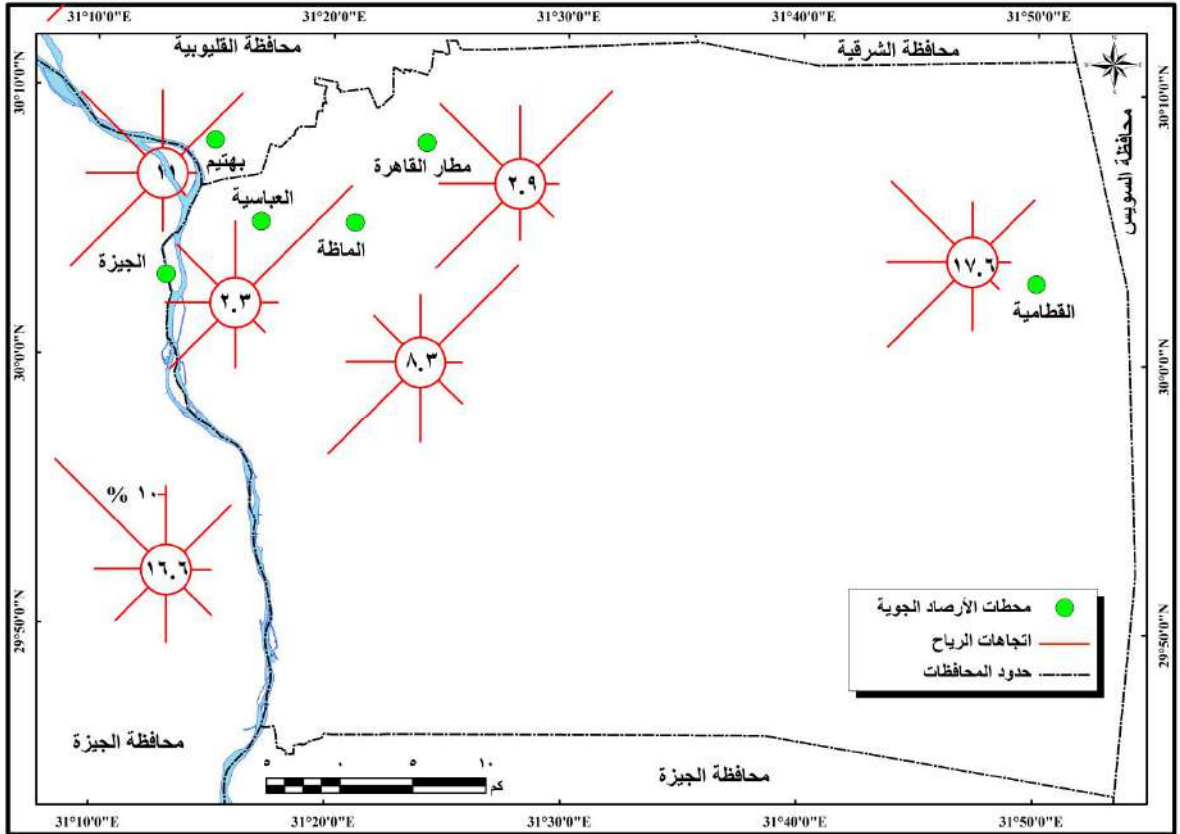
جدول (١٤)

المعدلات الفصلية لسرعة واتجاهات هبوب الرياح في محطات منطقة الدراسة في فصل الشتاء

المحطة	متوسط السرعة عقده	التغير السكون	نسبة الهبوب لكل إتجاه							
			ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ	ش غ
مطار القاهرة ( ٣٧١ )	٧	٢,٩	١٠,٦	٢١,١	٢,٦	٤,٣	٦,٣	٢٣,٦	١١,٢	١٧,٧
بهتيم ( ٣٦٩ )	٥,٧	١١	١١,٥	١٧,٥	١,٧	١,٣	٦,٦	٢٢,٢	١٠,٣	١٨
القطامية ( ٣٧٠ )	٧,٦	١٧,٦	٧	١٢,٥	٢,٧	٢,٥	٨,٦	١٨,٩	١٢	١٧,٨
مركز التحليل العباسية ( ٣٦٨ )	٥,٢٧	٢,٣	١١,٣	٢٨	٣,٥	٣,٤	٨,٢	٢٣	٨,٩	١١,٤
الماظة ( ٣٧٢ )	٦,٧	٨,٢	٨,٥	٢٢,٦	٣,٣	٦,٨	١١	٢١	٩,٧	٨,٢
الجيزة ( ٣٧٥ )	٤,٩	١٦,٦	١١,٧	١٣,٢	.٤	٧,٨	١١,٢	٩,٣	٩,٢	٢٦,٣

المصدر: عمل الطالبة وحسابها، اعتمادًا على بيانات غير منشورة، بيانات المناخ، الهيئة العامة  
للأرصاد الجوية

شكل (٢٣) المعدلات الشتوية لتكرارات إتجاهات هبوب الرياح السطحية (١٩٧٥ : ٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، اعتمادًا على بيانات جدول (١٤).

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٤) والشكل (٢٣) الآتي:

يلاحظ أن الرياح تهب من جميع الإتجاهات كرد فعل لمرور المنخفضات الجوية الشتوية، غير أن الرياح الجنوبية الغربية والشمالية الغربية هي السائدة على منطقة الدراسة في كافة المحطات، وهذه الرياح المعروفة بالعكسية وتصل نسبة تكرارات هبوب الرياح الغربية العكسية بإتجاهاتها الثلاث "الجنوبية الغربية، الغربية والشمالية الغربية" إلى حدودها القصوى ٤٦,٥% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء، والإتجاه الجنوبي الغربي هو الإتجاه الغالب ويتراوح بين (٢٣,٦% في مطار القاهرة و ٢٣% بالعباسية

و ٢٢,٢% في بهتيم)، ويليه الإتجاه الشمالي الغربي ويتراوح بين (٢٦,٣% في الجيزة و ١٨% في بهتيم و ١٧,٧% في محطة مطار القاهرة).

والسبب الرئيسي في توجيه إتجاهات الرياح الغربية العكسية على شرقى دلتا النيل هو مواقع تمرکز المنخفضات الجوية الشتوية التي تسير من الغرب إلى الشرق على طول حوض البحر المتوسط وإن كانت مساراتها قد تنحرف أحياناً أو فجأة أو بالتدريج نحو الشمال الشرقي أو الجنوب الشرقي فتضطرب معها إتجاهات الرياح الغربية إذ أن هدفها هو مركز المنخفض الجوي، ويسجل الإتجاه الشمالي الشرقي في بعض محطات الدراسة قيم عالية لنسب تكرارات هبوب الرياح كما في (بالعباسية بنسبة ٢٨% و ٢٢,٦% بالمأظرة و ٢١,١% بمطار القاهرة)، والرياح الغربية العكسية بإتجاهاتها الثلاثة رياح باردة رطبة مشبعة ببخار الماء لأنها في الأساس قادمة من الناحية البحرية المتوسطة وهي سبب حدوث سقوط الأمطار والعواصف الرعدية بمنطقة الدراسة.

### السكون:

ويبلغ معدل السكون أدناه في المحطات الداخلية من منطقة الدراسة كما في (العباسية ٢,٣% و مطار القاهرة ٢,٩% و بالمأظرة ٨,٢%)، مما يدل على تكون الجزر الحرارية في تلك الأماكن، أما عن سرعات الرياح فتعتمد على عمق المنخفض الجوى أو ضحالة حيث أن معدلها الشتوى في معظم المحطات يتراوح بين ٤,٩ : ٧,٦ عقدة.

### ❖ فصل الربيع

يتشابه الربيع مع فصل الشتاء في كثرة تقلباته الطقسية وإضطراباته الجوية لمرور المنخفضات الجوية العرضية، ولكن تختلف في ظروف الرياح السطحية حيث تبدأ الرياح الغربية العكسية في التراجع خلال أشهر الربيع لتتقدم الرياح الشمالية بإتجاهاتها الثلاثة، والجدول (١٥) والشكل (٢٤) يوضحان المعدلات الفصلية لتكرارات نسب هبوب الرياح في فصل الربيع.



يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٥) والشكل (٢٤) الآتى:

تسود الرياح الشمالية الشرقية والشمالية والشمالية الغربية، حيث تصل نسبتها ٧٤,٨% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الربيع منها ٣٥,٤% للإتجاه الشمالي الشرقي و ٢٢,٢% للإتجاه الشمالى الغربى و ١٧,٢% للإتجاه الشمالى، وتزداد نسب تكرارات هبوب الرياح الشمالية والشمالية الغربية إذ تبلغ النسبة في بهتيم (٣٤,٦% و ٢٢,٩%) وتصل في محطة مطار القاهرة (٣٤,٣%، ٢٣,٦%) على التوالي.

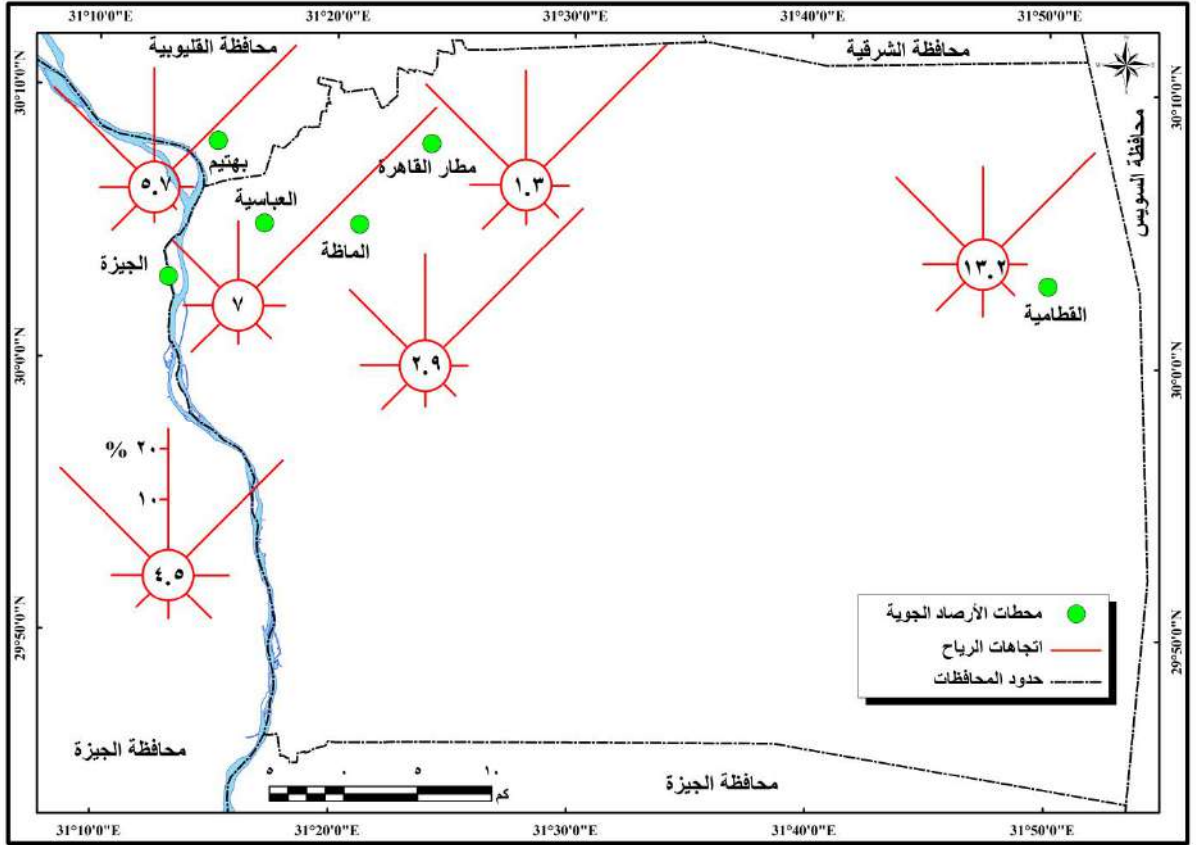
كما أن الظروف المحلية تؤثر على إتجاهات الرياح السطحية ويتجلى ذلك بوضوح في محطة العباسية التي تسجل أعلى نسبة هبوب للرياح الشمالية الشرقية في محطات منطقة الدراسة كافة (٥١,٣%)؛ ويرجع ذلك إلى جبل المقطم الذى يوجه الرياح إلى هذا الإتجاه، ويرافق المنخفضات الربيعية التي تمر على منطقة الدراسة اضطرابات في مسارات الرياح السائدة تعرف برياح الخماسين وتلك الرياح دائماً جنوبية شديدة الحرارة والجفاف ومثيرة للرمال والأتربة لقdomها من قلب الصحراء، وتبلغ نسبة الرياح الجنوبية الشرقية، الجنوبية، والجنوبية الغربية ١٢,٩% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة خلال الربيع، ورغم قلة نسبتها فآثارها سيئة وعواقبها غير محمودة.

جدول (١٥) المعدلات الفصلية لتكرارات نسب هبوب الرياح في فصل الربيع

المحطة	متوسط السرعة عقدة	التغير السكون	نسبة الهبوب لكل إتجاه						
			ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ
مطار القاهرة (٣٧١)	٩	١,٣	١٧,٧	٣٤,٣	٣,٥	٤	٢,٧	٧,٢	٦,١
بهنيم (٣٦٩)	١٦,٩	٥,٧	١٨,٦	٣٤,٦	٢,٧	١,١	١,٩	٦,٨	٥,٨
القطامية (٣٧٠)	٨,٦	١٣,٢	١٤,٣	٢٦,٣	٣,٧	٣,٧	٥,٣	٧,٩	٦,٨
العباسية (٣٦٨)	٦,٧	٠,٧	١١,٧	٥١,٣	٤,٣	٤,٣	٢,٧	٨,١	٥,٨
أماظه (٣٧٢)	٨,٥	٢,٩	١٧	٣٩	٣,٤	٣,٤	٣	٧	٧,٨
الجيزه (٣٧٥)	٦,٦	٤,٥	٢٤	٢٧,١	٠,٧	٠,٧	٣,٥	٣,٨	٦,١

المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماذاً على بيانات غير منشورة، إدارة بيانات المناخ،  
الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

شكل (٢٤) المعدلات الربيعية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية (١٩٧٥: ٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماً على بيانات جدول (١٥).

#### السكون:

يبلغ معدل نسبة السكون في القاهرة خلال الإعتدال الربيعي ٤,٧% ويتراوح ما بين ( ١,٣% في مطار القاهرة و ١٣,٢% في القطامية)، ويقل المعدل الربيعي عن المعدل الشتوي ب ( ١,٥%) وهذا يعني أن الرياح أكثر حركة ونشاطاً خلال فصل الربيع، وكذلك الحال مع سرعات الرياح التي تزيد في فصل الربيع بسرعات تفوق نسبتها في فصل الشتاء؛ و يرجع ذلك إلى شدة عمق المنخفضات الجوية الخماسينية وما يصاحبها من عواصف ترابية ورملية تتراوح سرعات الرياح بمنطقة الدراسة بين ١٦,٩ عقدة في بهتيم و ٦,٦ عقدة في الجيزة.

## ❖ فصل الصيف

في هذا الفصل تسود الرياح الشمالية وأفرعها (الشمالية الغربية والشمالية والشمالية الشرقية)، وتطغى على بقية الإتجاهات الأخرى وتستحوذ على أكثر نسب من إتجاهات الرياح التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الصيف، أكثر فصول السنة إستقراراً في أحواله الطقسية وفي نظام هبوب الرياح السطحية بصورة غير مألوفة في أي فصل آخر من فصول السنة متمثلة في هذه الرياح التجارية، والجدول (١٤) والشكل (٢٥) يوضحان معدلات نسبة هبوب الرياح وسرعتها في فصل الصيف.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٦) والشكل (٢٥) الآتى:

أن الرياح الشمالية بأفرعها الثلاث تسيطر على منطقة الدراسة حيث تبلغ جملة معدلاتها الصيفية ٨٩,٩%، ويستحوذ منها الإتجاه الشمالي الغربي على أكبر نصيب (٣٤,٤%) ويرجع هذا إلى شدة إنحدار الضغط الجوي بين مركز "الضغط المرتفع الأزوري" وبين مراكز الضغط الجوي المنخفض الممتدة على طول الجبهة شبه المدارية في الجنوب والتي تكون في أقصى ترحل لها جهة الشمال في فصل الصيف (شحاته طلبه، ١٩٩٤، ص ٨٩).

ويلي الإتجاه الشمالي الغربي في ارتفاع نسبة هبوب الرياح الإتجاه الشمالي الشرقي بنسبة (٢٦,٤%) يليه الإتجاه الشمالي بنسبة (٢٩,١%) وتبلغ نسب الإتجاهات الثلاث بالترتيب في العباسية (١٩,٥%، ٥٠,٧%، ٢٣,٧%) وبهتيم (٣٨,٢%، ٢١,١%، ٢٨,٦%) ثم الجيزة (٤٢%، ١٦,٥%، ٣٧,٣%)، كما يلاحظ أن بعض الإتجاهات تختفي تقريباً وهي الإتجاهات الجنوبية كافة حيث لا تزيد جملة معدلات إتجاهاتها الثلاث (الجنوبية الشرقية والجنوبية والجنوبية الغربية) على ٦,١% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة في فصل الصيف.

## السكون:

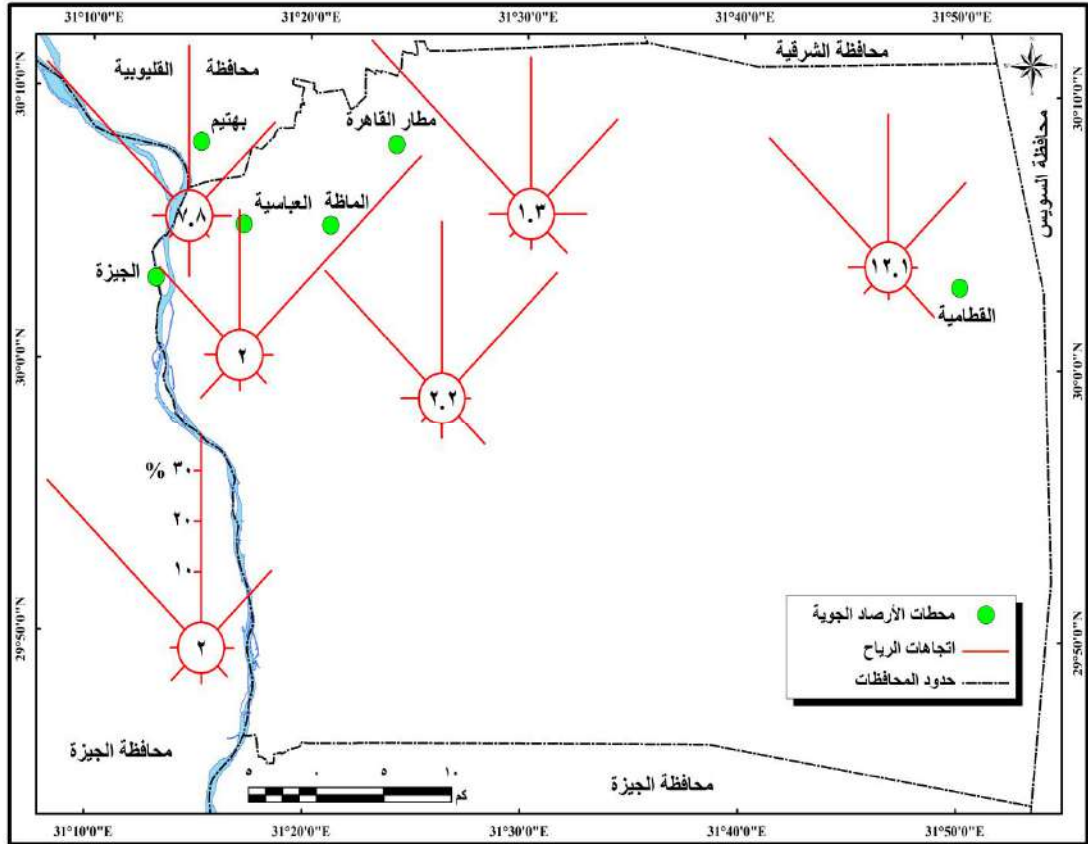
يبلغ معدل السكون في فصل الصيف بمنطقة الدراسة نحو (٤,٣%) ويقل عن المعدل السنوي ب (٢,٦%)، حيث تبلغ (١٢,١%) في القطامية بينما تتدنى حتى تصل إلى (٢,٠%) بالعباسية، وتدل زيادة فترة السكون أو الهدوء للرياح على بطء حركة الهواء وهذا من شأنه التقليل من أثر تلطيف الرياح لدرجة حرارة الهواء، وأما عن (سرعات الرياح) حيث يتراوح معدلها الصيفي بين (٤,٧ : ٨,١ عقدة) فالصيف أكثر الفصول إنتظاماً في هبوب الرياح السطحية إذ يسوده بوجه عام الرياح التجارية الشمالية التي تتميز بالثبات في الإتجاه وهى رياح جافه عموماً.

جدول (١٦) معدلات نسبة هبوب الرياح وسرعتها في فصل الصيف

المحطة	متوسط السرعة عقدته	التغير السكون	نسبة الهبوب لكل إتجاه					
			ش	شرق	ق	ج	ج غ	غ
مطار القاهرة (٣٧١)	٧,٣	١,٣	٢٦	٢١,٤	٠,٧	٠,٦	١,٢	٤
بهنيم (٣٦٩)	٤,٧	٧,٨	٢٨,٦	٢١,١	٠,٤	٠,١	٠,٧	٢,٩
القطامية (٣٧٠)	٨,١	١٢,١	٢٩	١٨,٦	١,٢	٠,٩	١,٣	٣,٦
العباسية (٣٦٨)	٦,٣	٠,٢	٢٣,٧	٥٠,٧	٢,٢	٠,٣	٠,٢	٢,٥
ألماسة (٣٧٢)	٧,٦	٢,٢	٣٠	٣٠,٢	١,٢	٠,٨	١,٣	٣,٨
الجيزة (٣٧٥)	٦,١	٢	٣٧,٣	١٦,٥	٠,٢	٠,٣	٠,٢	١,٦

المصدر: من عمل الطالبه وحسابها إعتماذاً على بيانات غير منشورة، إدارة بيانات المناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

شكل (٢٥) المعدلات الصيفية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية (١٩٧٥: ٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، اعتماداً على بيانات جدول (١٦).

### ❖ فصل الخريف

يعتبر فصل الإعتدال الحراري الثاني بعد الربيع بمثابة همزة وصل بين الظروف الطقسية المستقرة صيفاً ونظيرتها المتقلبة شتاءً، والجدول (١٧) والشكل (٢٦) يوضحان متوسط سرعة واتجاهات الرياح بمحطات منطقة الدراسة.

جدول (١٧) متوسط سرعة واتجاهات الرياح بمحطات منطقة الدراسة

المحطة	متوسط السرعة عقده	التغير السكون	نسبة الهبوب لكل إتجاه						
			ش	ش ق	ق	ج ق	ج	ج غ	غ
مطار القاهرة (٣٧١)	٦,٩	٢,٦	٣٤,٣	٣٢,٦	١,٩	١,٩	١,٨	٦	٤,٨
بهتيم (٣٦٩)	٤,٩	١٢,١	٢٣,٥	٢٩,٥	١,١	١,١	١,٣	٥,٤	٤,١
القطامية (٣٧٠)	٧,٢	١٧,٦	٢١	٢٥,١	٢	١,٨	٣,٣	٦	٤,٥
العباسية (٣٦٨)	٥,٦	٢,٦	١٨,٣	٥٤,٣	٣,٥	٢,١	٢,١	٥,٢	٣,٤
ألماظه (٣٧٢)	٦,٧	٦,٦	١٩,٧	٤١	٣,٦	٤,٢	٢,٦	٥,١	٣,٩
الجيزه (٣٧٥)	٥,٣	٧,٨	٢٩,٧	٢٣,١	٠,٦	٢,٣	٢,٥	٢,٢	٣,٦

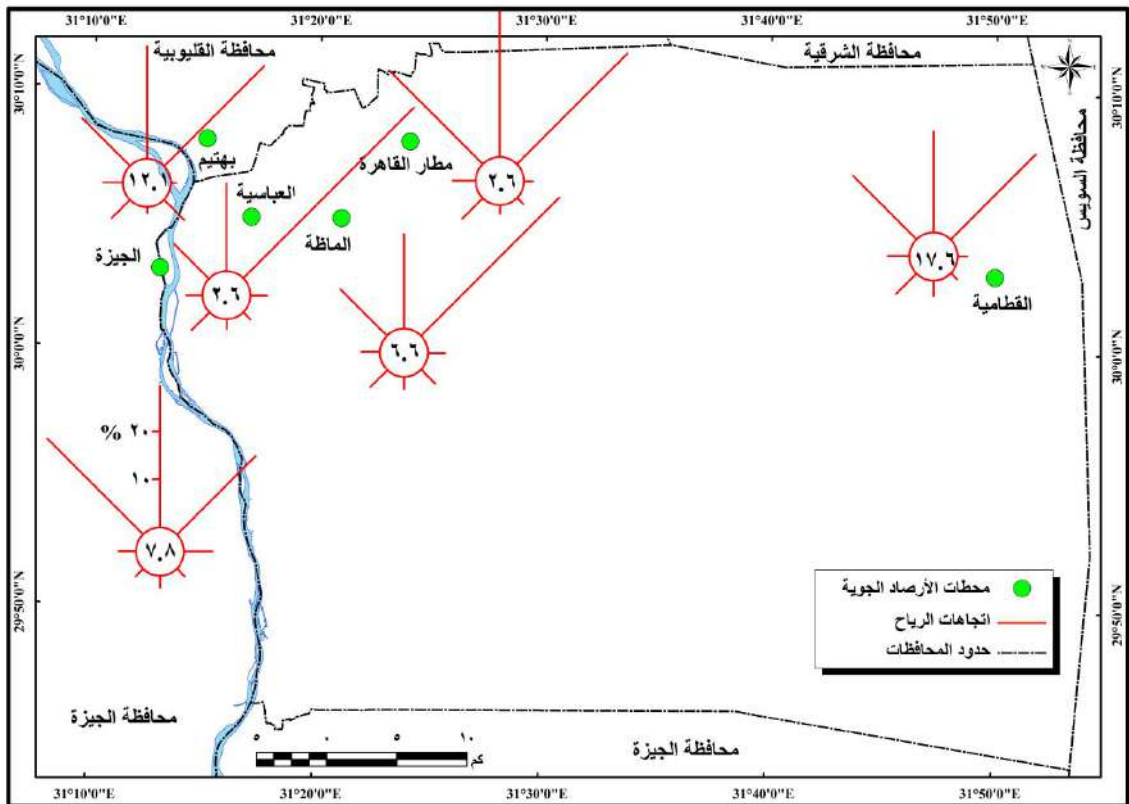
المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماذاً على بيانات غير منشورة، إدارة بيانات المناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

يتضح من دراسة وتحليل الجدول (١٧) والشكل (٢٦) الآتى:

سيادة الرياح الشمالية بإتجاهاتها الفرعية الثلاث (الشمالية والشمالية الشرقية والشمالية الغربية) حيث تصل نسبتها نحو ٧٧,٤% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الخريف منها ٣٤,٤% للإتجاه الشمالي الشرقي و ٢٤,٤% للإتجاه الشمالي و ١٨,٧% الشمالي الغربي، ويعتبر الإتجاه الشمالي الشرقي هو الإتجاه السائد ويتراوح بين (٥٤,٣% في العباسية و

٢٣,١% في الجزيرة)، كما يلاحظ أن نسبة التكرارات لهبوب الرياح الجنوبية وإتجاهاتها التي كادت أن تختفي في الصيف قد بدأت تظهر من جديد بنسب تزيد عما كانت عليه في الصيف حيث بلغت نسبتها ٩,٥% من جملة إتجاهات الرياح السطحية التي تهب على منطقة الدراسة خلال فصل الخريف وذلك لتأثير المنخفضات الجوية التي تنشأ في منتصف الخريف تقريباً.

#### شكل (٢٦) المعدلات الخريفية لإتجاهات هبوب الرياح السطحية (١٩٧٥: ٢٠٠٨)



المصدر: من عمل الطالبة وحسابها، إعتماًداً على بيانات جدول (١٧).

#### السكون:

يتميز الخريف بخفة حركة الرياح وزيادة فترات السكون حيث يبلغ المعدل الخريفي لنسبة السكون ٨,٢% ويزيد عن المعدل الصيفي ب (٣,٩%) وعلى نظيره الربيعي ب (٣,٥%) ويزيد على المعدل السنوي ب (١,٦%)، كما يلاحظ أن فترات



السكون تقل بصورة كبيرة في المحطات الداخلية عنها في المحطات التي توجد على هوامش وأطراف القاهرة ( العباسية ٢,٦% ومطار القاهرة ٢,٦% والمأظة ٦,٦% )، أما عن سرعات الرياح في منطقة الدراسة خلال الإعتدال الخريفي تقترب من الانقلاب الصيفي حيث يتراوح معدلها الخريفي بين ٤,٩ : ٧,٢ عقدة).

### رابعاً: التبخر والرطوبة النسبية

#### ١- التبخر

يستمد الهواء رطوبته من ذرات بخار الماء المتبخرة من المسطحات المائية والتربة الزراعية، كذلك من عمليتي التنفس من الكائنات الحية والنتح من النبات، وثمة علاقة جوهرية حقيقية بين درجة حرارة الهواء وما يتبخر منه وما يتبقى فيه من بخار الماء، إذ أنه كلما ارتفعت درجة الحرارة نشطت عملية التبخر وانخفضت نسبة الرطوبة في الهواء، فالعلاقة بين درجة الحرارة وكمية التبخر طردية وإن كان هناك بعض العوامل المحلية التي تحدد قوة أو ضعف العلاقتين، وتعد عملية التبخر واحدة من أهم العمليات في الدورة المائية فهي المرحلة الأولى لبداية الدورة المائية، ومن ثم فهي أساس جميع مظاهر التكاثف، كما أن عملية التبخر تؤثر وبشكل فعال على الإحتياجات المائية للمحاصيل الزراعية تعويضاً عما تفقده بواسطة عملية النتح. وهناك عوامل متعددة تتحكم في كمية المياه المتبخرة من سطح الماء المكشوف أو سطح التربة أو المنتوحة من النبات بعضها مناخية مثل ؛ الإشعاع الشمسي ودرجة حرارة المياه والرطوبة النسبية ثم الضغط الجوي وسرعة الرياح.

وبعضها الآخر مرتبط بحالة الجسم المائي الذي تتبخر منه المياه ثم حالة التربة التي يحدث منها التبخر، وتعمل هذه العوامل مع بعضها البعض بصورة معقدة ومتشابكة حتى تتحكم في عملية التبخر، فالظروف المثلثي لحدوث أعلى مستوى للتبخر عندما يتزامن ارتفاع درجة الحرارة مع زيادة سرعة الرياح، بالتالي إنخفاض الرطوبة النسبية حيث "يحدث التبخر ما دام الهواء يصل إلى درجة التشبع".

بالإضافة للعوامل السابقة يمكن أن يضاف توزيع السكان في منطقة الدراسة وكثافتهم حيث أن محتوى الزفير من بخار الماء يمثل نسبة مؤثرة خاصة في المدن

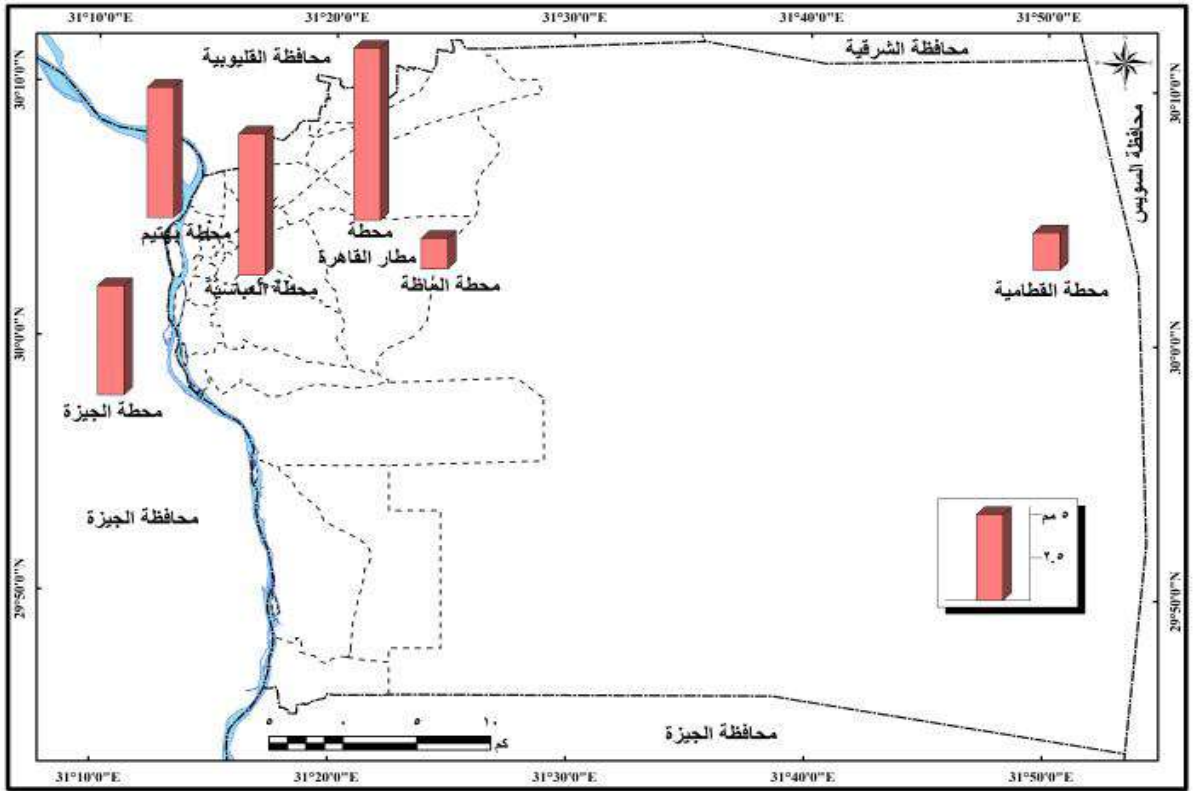
المليونية، ويقدر أن الإنسان يتنفس بمعدل ١٨ مرة/ الدقيقة وهو قائم ونحو ١٢ مرة وهو نائم وفي كل عملية زفير يطلق نصف لتر من الهواء فى المتوسط أى (١٠ آلاف لتر هواء/ يوم) أو ٣,٦ مليون لتر هواء فى السنة) فى المتوسط (عبدالواسع عبدالغفور، ٢٠٠٢، ص ٣٨)، ويحتوى لتر الزفير على ٢% بخار ماء متكاثف وهي نسبة كبيرة ولا شك لها تأثيرها فى الدورة المائية للكتلة العمرانية، والملحق (٩) والشكل (٢٧) يوضحان المعدلات الشهرية والسنوية والفصلية للتبخر فى منطقة الدراسة.

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (٩) والشكل (٢٧) الآتي:

#### أ- المعدلات السنوية

يتراوح المعدل السنوي للتبخر فى محطات منطقة الدراسة بين (٥,٧: ٩,٩٥) ملم/يوم بين شمال وجنوب منطقة الدراسة حيث ينخفض متوسط التبخر فى غرب القاهرة، فى حين يزداد فى الشرق والشمال والجنوب فى إنعكاس واضح لإرتفاع المحتوى الفعلي للرطوبة الجوية تحت تأثير المناطق الزراعية فى الغرب، ولتأثر سرعة الرياح والتي تساعد على زيادة البخر فى هوامش القاهرة، فى حين يقل البخر داخل الكتلة العمرانية برغم ارتفاع درجة حرارتها فى الداخل وذلك فى ظل إنخفاض سرعة الرياح داخل المدينة.

شكل (٢٧) توزيع المعدلات السنوية للتبخر في محطات محافظة القاهرة



المصدر: عمل الطالبة استنادا على بيانات ملحق (٩).

#### ب- المعدلات الفصلية والشهرية

تتعلق كمية بخار الماء التي يمكن للهواء أن يحتفظ بها بدرجة حرارته، فكلما ارتفعت زادت قدرة الهواء على حمل بخار الماء حتى يصل إلى درجة حرارة لا يقبل بعدها أية زيادة "درجة التشبع"، ومن ناحية أخرى فإنه مع سكون الرياح تنخفض عملية التبخر بشكل ملحوظ وقد تصل في الأيام الباردة ذات الرياح الساكنة لكمية تبخر أقل من (١ ملم/يوم)، ومن خلال بيانات ملحق (٩) وشكل (٢٨) الذي يوضح المتوسطات الفصلية والشهرية للتبخر في منطقة الدراسة على مدار فصول السنة يتضح ما يلي:

استمرار تدرج قيم التبخر إرتفاعاً نحو الشرق فى فصول السنة الأربعة مع تباين واضح بين الفصول، حيث ينخفض إلى أدناه فى الشتاء ثم يزداد فى الربيع والصيف قبل أن يبدأ فى الإنخفاض مرة أخرى بفعل برودة الشتاء.

يبلغ المعدل العام للتبخر فى الشتاء (٥,٢ ملم/ يوم) فى محطات منطقة الدراسة وذلك بفعل البرودة، ويرتفع مقدار التبخر فى أطراف القاهرة حيث يصل إلى (٦,٢ - ٦,٥ ملم/ يوم) فى القطامية ومطار القاهرة على التوالي.

يقل التبخر داخل الكتلة السكنية فى الشرق إلى (٤,٦ : ٥,٦ ملم/ يوم) فى كلا من المازة والعباسية على التوالي، فى حين يقل عن ذلك فى الغرب إلى (٣,٧ : ٤,٥ ملم/ يوم) فى الجيزة وبهتيم على التوالي، وتتباين معدلات التبخر اليومي بين أشهر الشتاء حيث تبلغ أدناها فى شهر ديسمبر فى محطات منطقة الدراسة كافة.

فى الربيع يزداد المعدل العام للتبخر فى القاهرة إلى (٨,٧٥ ملم/ يوم) مع ارتفاع درجة الحرارة فى الربيع، كما يبلغ التبخر أقصاه فى شهر مايو حيث يبلغ المعدل الفصلي أقصاه فى هوامش القاهرة (١٠,٦ و ١١,٧ ملم/ يوم)، أدناه فى الجيزة فيسجل (٦,٥ ملم/ يوم).

فى الصيف يبلغ المعدل العام للقاهرة نحو (٩,٥ ملم/ يوم) بزيادة طفيفة عن معدلات الربيع، ويتراوح المعدل الفصلي فى محطات منطقة الدراسة بين (٨ : ١١,١ ملم/ يوم) فى المازة ومطار القاهرة على الترتيب، ويزيد بحيث يبلغ أقصاه فى القطامية إلى (١٢,٩ ملم/ يوم) ويرجع ذلك لتأثير الرياح الشمالية الشرقية الجافة، وتسجل أعلى قيم للتبخر فى شهر يونيو فى محطات منطقة الدراسة وإن كانت الفروق طفيفة بين شهري مايو ويونيو فى حين تقل معدلات البخر فى شهري يوليو وأغسطس عن معدل شهور الصيف عادة وذلك على الرغم من ارتفاع درجة الحرارة وذلك لارتفاع محتوى الهواء من الرطوبة الفعلية متمثلاً فى ضغط بخار الماء.

فى الخريف يتدرج المعدل الفصلي للتبخر من الغرب إلى الشرق، ولكنه يقل عن فصل الصيف حيث يبلغ ( ٦,٩ ملم/ يوم) وذلك فى انخفاض واضح للتبخر اليومي وإنعكاساً لإنخفاض درجة الحرارة فى الخريف فى مطار القاهرة والقطامية

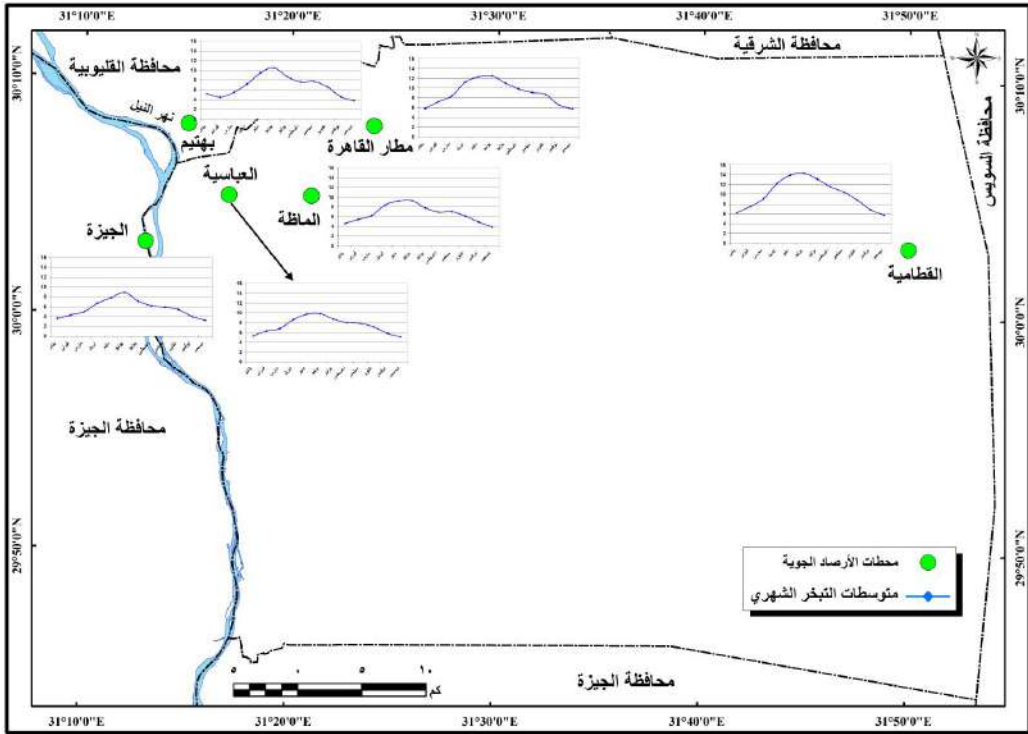
حيث يبلغ في المتوسط (٨,٤ ملم/ يوم)، في حين يقل التبخر في باقي المحطات داخل الكتلة العمرانية بحيث يتراوح بين (٥,١ : ٦,٩ ملم/ يوم).

تقل معدلات التبخر اليومي في الخريف حتى تصل إلى أدنى معدلاتها في شهر نوفمبر، ويظهر الانخفاض تدريجيًا في هوامش القاهرة بين أشهر الخريف في حين يقل التبخر بسرعة داخل الكتلة العمرانية.

ويتضح مما سبق ارتباط معدلات التبخر بالفترات الدافئة في السنة خاصة في فصلي الربيع والصيف ويمثل شهري "مايو ويونيو" أكثر شهور السنة إرتفاعًا في معدلات التبخر، وذلك بسبب الموجات الخماسينية شديدة الجفاف والتي تعمل على زيادة التبخر في تلك الفترة، تبدو المعدلات أقل في يوليو وأغسطس، ولعل ذلك بفعل انقطاع وصول الموجات الخماسينية تمامًا وبشكل نهائي في ٢٠ يوليو.

أما في فصل الصيف فيصل ارتفاع ضغط البخار التشبعي بصورة رئيسية على خفض قيم التبخر مهما كانت درجات الحرارة مرتفعة، ويبدأ الانخفاض في كافة أنحاء القاهرة بدايةً من شهر أكتوبر حتى يسجل أدنى قيمة للتبخر في شهر ديسمبر وذلك لبرودة الجو خاصةً في النهار علاوة على ارتفاع محتوى الهواء من الرطوبة النسبية حيث تشير الدراسات إلى أن ما بين ٦٠ : ٧٥% من كمية التبخر اليومي في المناطق الجافة وشبه الجافة تتركز في فترة النهار (أحمد عبد الحميد الفقى، ٢٠٠٧، ص ٢٢٢)، وبالتالي يظهر الارتباط المباشر بين الحرارة والتبخر.

شكل (٢٨) توزيع المعدلات الشهرية للتبخر في محطات محافظة القاهرة



المصدر: عمل الطالبة استنادا على بيانات ملحق (٩).

## ٢ - الرطوبة النسبية

تعد الرطوبة النسبية عنصراً فعالاً ومؤثراً في كثير من العمليات الطبيعية الجوية حيث تؤثر فسيولوجياً على مختلف الكائنات الحية وخاصة الإنسان من خلال التأثير في عمليات تبخر العرق، والإحتفاظ بالحرارة الكامنة حيث أن ارتفاع الرطوبة يعرقل من فاعلية الإشعاع الأرضي في تبريد السطح، في حين يكون الهواء الجاف عرضة لفقد حرارته بسرعة، كما أنها عنصر أساسي لتكوين مختلف الظواهر المائية في الغلاف الجوي، فهناك علاقة سلبية بين الجزر الحرارية والرطوبة النسبية في هواء المدينة.

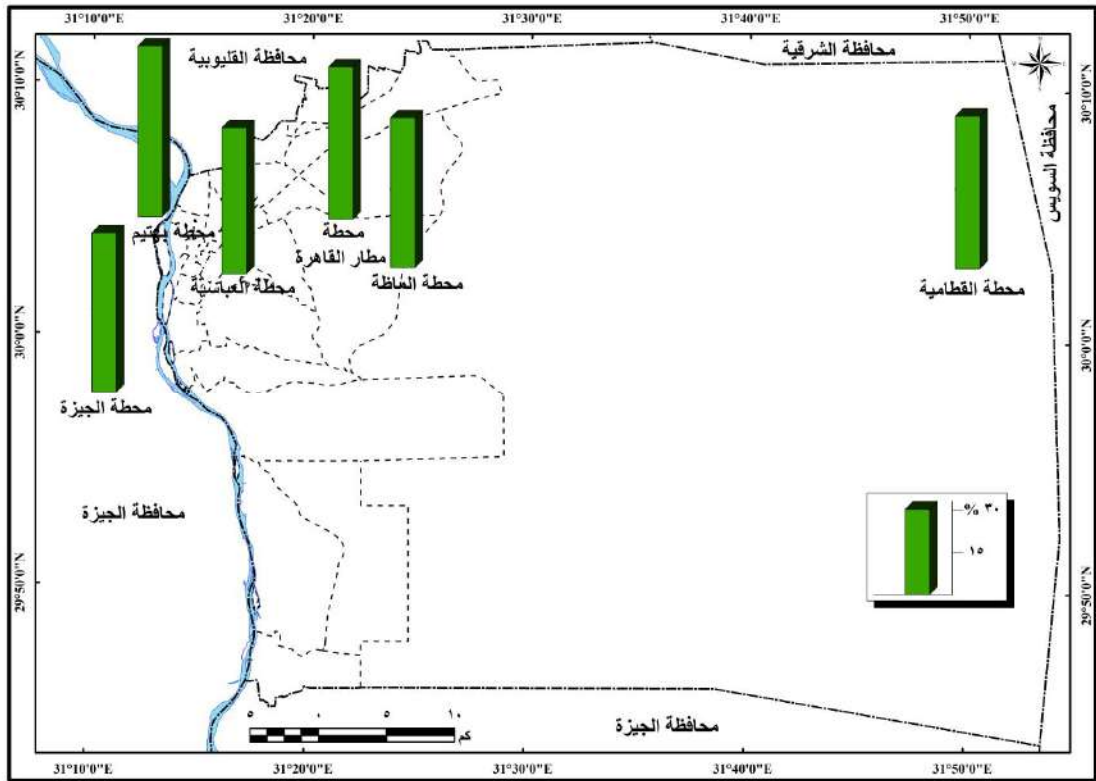
كما أن زيادة محتوى الرطوبة في جو المدينة يؤدي إلى خفض الحرارة بفعل الطاقة الكامنة المخزنة في بخار الماء وعندما تتطلق تلك الطاقة تعمل على تطور

الجزيرة الحراري في المدينة، ومن ثم يُطلق مصطلح "جزر الرطوبة" على الفترات التي تشهد أعلى محتوى رطوبة جوية في حين يُطلق على فترات العجز في مستوى الرطوبة الجوية " جزيرة جافة حضرية".

وفيما يلي دراسته للمعدلات السنوية والفصلية والشهرية للرطوبة النسبية (%)

في القاهرة الواردة في الملحق (١٠) والشكل (٢٩)

**شكل (٢٩) توزيع المعدلات السنوية للرطوبة النسبية في محطات محافظة القاهرة**



المصدر: عمل الطالبة استنادا على بيانات ملحق (١٠).

يتضح من دراسة وتحليل الملحق (١٠) والشكل (٢٩) الآتي:

#### ١- المعدلات السنوية والفصلية

يتراوح المعدل السنوي للرطوبة بين ٥٥ : ٦٤,١ % في محطتي العباسية

وبهتيم بفارق ٩,١ % بين داخل منطقة الدراسة وبهتيم في هامشها الشمالي.

## أ - فصل الشتاء

يسجل الشتاء أعلى معدل للرطوبة النسبية؛ ويرجع ذلك إلى الكتل الهوائية البحرية الرطبة التي تغزو منطقة الدراسة في فصل الشتاء بالإضافة إلى انخفاض درجات الحرارة ويبلغ المعدل الشتوي للرطوبة النسبية في القاهرة ٦٢,٣% ويتراوح بين ٦٥,٣% من بهتيم كأقصى معدل شتوي و ٥٩% بمحطة العباسية كأقل معدل شتوي للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة.

## ب - فصل الربيع

تؤثر المنخفضات الخماسينية على المعدلات الربيعية للرطوبة النسبية حيث تتعرض لتغيرات سريعة ومفاجئة عند مرور المنخفضات الصحراوية الخماسينية التي تدفع أمامها الهواء الساخن شديد الجفاف من قلب الصحراء حينئذ لا تتعدى الرطوبة النسبية ٥% طوال فترة دوام هذا الهواء ولكن بمجرد مروره وقدم الجبهة الباردة ترتفع الرطوبة النسبية فجأة إلى ٩٠% (محمود حامد، ١٩٤٦، ص ٣٠). وينخفض المعدل الربيعي للرطوبة النسبية بجميع محطات الدراسة ليمثل الحد الأدنى للمعدلات الفصلية حيث يبلغ المعدل الربيعي للرطوبة النسبية في القاهرة ٥٢,١% ويقل عن نظيره الشتوي ب (١٠,٢%) ويتراوح المعدل الربيعي بين (٥٩,٥%) في بهتيم و (٤٨,٤%) في العباسية بفارق (١١,١%) وبين المحطات الداخلية وتلك التي توجد على أطراف وهوامش منطقة الدراسة.

## ج - فصل الصيف

يصل المعدل الصيفي للرطوبة النسبية في القاهرة ٥٦,٩% ويتراوح بين ٥٣,٥% في القطامية و ٦٣,٩% في بهتيم، وبصفة عامة يبدأ الجو بالاستقرار في فصل الصيف وتكاد تتعدم المنخفضات الجوية باستثناء بعض المنخفضات الربيعية المتأخرة التي تهب في النصف الأول من يونيو ولكن تأثيرها في الرطوبة النسبية ضعيف نظراً لضحالتها.



## د- فصل الخريف

يرتفع محتوى الهواء خريفياً بالعوالق المائية ويشبه في ذلك فصل الشتاء فيكاد يطابق المعدل الخريفي للرطوبة النسبية في القاهرة (٦٢%) مع قرينه الشتوي (٦٢,٣%)، بل وتكاد تتطابق خطوط التساوي للرطوبة النسبية في فصل الخريف مع مثيلاتها في فصل الشتاء؛ ويرجع ذلك إلى أن الأحوال الجوية السائدة في فصل الخريف ابتداءً من النصف الثاني من شهر أكتوبر ومروراً بشهر نوفمبر حيث بداية مرور المنخفضات الجوية فتكون مقدمات حقيقية للأحوال الجوية التي تسود فصل الشتاء.

ويتضح من ملحق (١٠) أن الاعتدال الخريفي أكثر رطوبة من الاعتدال الربيعي رغم أنهما فصلي إنتقال وتوزيعاتهما الضغطية واحدة تقريباً، ذلك لأن فصل الخريف غالباً ما تمر فيه منخفضات البحر المتوسط التي تعمل على ارتفاع الرطوبة النسبية، بينما في فصل الربيع تنشط المنخفضات الخماسينية الحارة ذات الطبيعة الصحراوية والتي تعمل على انخفاض الرطوبة الجوية، ويتراوح المعدل الخريفي للرطوبة النسبية في القاهرة بين (٦٧,٥%) في بهتيم، و(٥٨,٥%) في العباسية كأقل معدل خريفي للرطوبة النسبية بفارق ٩% بين المحطات الداخلية والمحطات على هوامش القاهرة.

## ٢- المعدلات الشهرية

أن العلاقة العكسية القوية بين الحرارة والرطوبة النسبية فتسجل أقصى قيم للرطوبة النسبية في فصل الشتاء البارد الرطب بينما تسجل أدناها في فصل الصيف، وبما أن مستوى الرطوبة يرتبط ارتباطاً وثيقاً بمدى توفر مصادر المياه من الترع والمصارف والأراضي الزراعية والقرب من المسطحات المائية، ومن ثم فكل محطات منطقة الدراسة إما صحراوية "كالقطامية" أو ذات هامش أو ظهير صحراوي "كالعباسية" ومن ثم تكون قيم الرطوبة النسبية لها منخفضة نسبياً عن المحطات الأخرى سواء أكانت في معدلاتها الشهرية أو السنوية، وهذا لا يرجع إلى درجة الحرارة في المقام الأول فهي في الشتاء بارد ليلاً ومعتدلة نهاراً، وإنما يرجع

إلى نقص كمية بخار الماء بالهواء، حيث أن البعد عن المسطحات المائية وعدم وجود غطاء نباتي يزود الهواء ببخار الماء الأمر الذي يجعل الرطوبة النسبية فوق المحطات منخفضة.

يتضح من دراسة وتحليل ملحق (١٠) الشكل (٣٠):

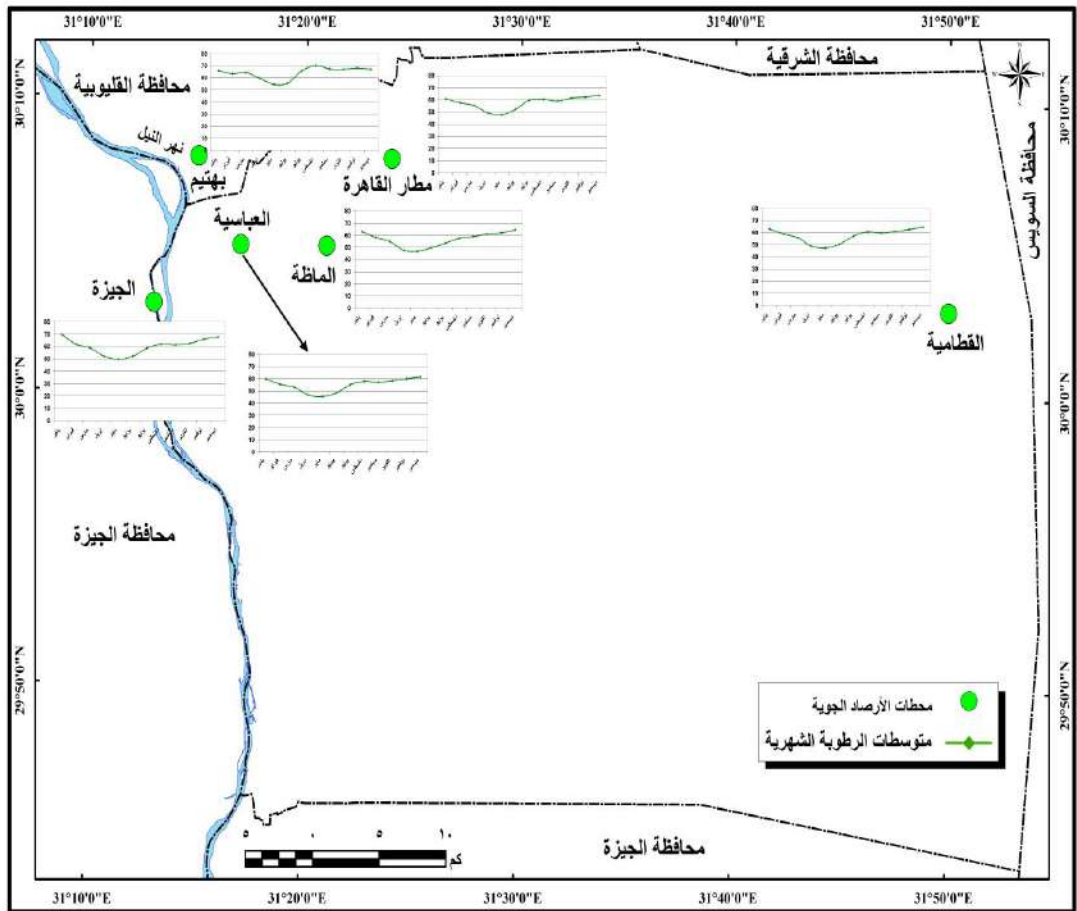
تبلغ الرطوبة النسبية ذروتها شتاءً في القاهرة خلال شهري "ديسمبر ويناير" أقل الشهور حرارة" نتيجة لبرودة اليايس والهواء الملايس له، ومن ثم تضعف قدرة الهواء على حمل بخار الماء بالإضافة إلى وصول الهواء الرطب المصاحب لمنخفضات البحر المتوسط إلى منطقة الدراسة (شحاتة طالبة، ١٩٩٤، ص ٤٤)، فضلاً عن تأثير الأمطار في زيادة نسبة الرطوبة بالهواء في ظل درجات الحرارة المنخفضة شتاءً، ويصل معدل الرطوبة النسبية في شهري "ديسمبر ويناير" إلى ٦٥% في الجيزة كأقصى قيمة وأدناها في العباسية بقيمة ٥٩%.

في الأشهر الربيعية تتحدر المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية إلى حدودها الدنيا، نظراً لكثرة تقاطر المنخفضات الخماسينية شديدة الحرارة قليلة الرطوبة والتي تبلغ قمته في شهري "مايو وأبريل" ومن ثم فإن أقل شهور السنة رطوبة هو شهر مايو يليه شهر أبريل ففيهما تسجل أقل نسب للرطوبة بمنطقة الدراسة وهي على الترتيب؛ (بهتيم ٥٩,٥% والجيزة ٥٣,٥% ومطار القاهرة ٥٠,٩% وأماظة ٥٠,٦% والقطامية ٤٩,٧% ثم العباسية ٤٨,٧%).

❖ وتأتى الأشهر الصيفية في المرتبة الثانية بعد الأشهر الربيعية من حيث انخفاض الرطوبة النسبية، حيث أن الكتل الهوائية التي تغزوها تكون عادة جافة، كما أن ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى انخفاض الرطوبة الجوية، ويعتبر شهر يونيو أقل الشهر الصيفية رطوبة حيث يتأثر في كثير من الأحيان بالموجات الخماسينية المتأخرة ويتراوح معدل الرطوبة النسبية في فصل الصيف بين (٥٧,٦%) في الجيزة و (٥٣,٥%) بالقطامية، وترتفع الرطوبة النسبية في شهري "يوليو وأغسطس" عنها في شهر يونيو.

❖ وتنتج الرطوبة النسبية خلال فصل الخريف إلى الارتفاع التدريجي حيث تقترب جدًا من نظيرتها الشتوية حيث أن نهاية فصل الخريف تتخفض فيه درجات الحرارة ويغلب عليه عدم الاستقرار في الأحوال الجوية وهو يعد مقدمة حقيقية لفصل الشتاء، ويحدث أقصى ارتفاع خريفي للرطوبة النسبية بمحطات منطقة الدراسة كافة في شهر نوفمبر فهو الشهر الأقرب للموسم الشتوي الرطب ويتراوح معدل الرطوبة النسبية به بين ٦٧,٩% في بهنيم و ٦٠,١% في العباسية.

شكل (٢٠) توزيع المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية في محطات محافظة القاهرة



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٠).

## الخلاصة

- تظهر حركة الشمس وتعامدها على مدار السرطان بالإضافة لاستقرار حالة الجو إلى وصول السطوع الفعلى إلى (١٠.٨٧، ٩.٧٨، ٤.٤٦ ساعة/ يوم) فى محطات (بهتيم وألمظة والجيزة) بما يمثل (٨٣.٤٢ %، ٨٥.٣٤ %، ٨٤.٩٥ % من عدد الساعات الممكنة على التوالي).
- يبلغ مؤشر المعدل السنوي لكمية الإشعاع الشمسى الكلى الساقط على منطقة الدراسة ما بين ١٩ : ٢٠ ميجا جول/ م<sup>٢</sup>/ يوم فيسجل (١٩.٢ و ١٩.٩٣ و ٢٠.٢٤) على التوالي بمحطات (العباسية وبهتيم والجيزة).
- المعدل السنوى لمتوسط درجة الحرارة بالقاهرة (٢١,١٨ م) و يتراوح بين (٢٠,٠٣ و ٢٢,٤٧ م) بمحطتي بهتيم شمال منطقة الدراسة والعباسية غرب منطقة الدراسة على التوالي.
- الهواء في القاهرة في حركة دائمة ويأتيها من جميع الإتجاهات وأن كانت النسبة المئوية لتكرارات الإتجاهات الشمالية كافة هي السائدة طوال العام، وتتراوح نسبة تكرارات هبوب الرياح الشمالية الشرقية بين (٤٦,١ % بالعباسية و ٣٣,٢ % بألمظة و ٢٨ % ببهتيم و ٢٧,٨ % بمطار القاهرة و ٢٠,٦ % بالقطامية ثم ٢٠ % بالجيزة)، وهى أكثر أنواع الرياح تأثيراً على القاهرة وهى أيضاً المحببة إلى نفوس المواطنين أجمعين، بينما تبلغ نسبة تكرارات هبوب الرياح الشمالية الغربية (١٢,٧ % و ١٧,٤ % و ٢٥,٨ % و ٢٨,١ % و ٢١ % ثم ٣٠,٤ %) في المحطات نفسها بالترتيب.
- يتراوح المعدل السنوي للتبخر في محطات منطقة الدراسة بين (٩,٩٥ : ٥,٧) ملم/يوم بين شمال وجنوب منطقة الدراسة حيث ينخفض متوسط التبخر في غرب القاهرة، في حين يزداد في الشرق والشمال والجنوب في إنعكاس واضح لارتفاع المحتوى الفعلى للرطوبة الجوية تحت تأثير المناطق الزراعية في الغرب، لتأثر سرعة الرياح والتي تساعد على زيادة التبخر فى هوامش القاهرة.
- يتراوح المعدل السنوى للرطوبة بين ٥٥ : ٦٤,١ % في محطتي العباسية وبهتيم بفارق ٩,١ % بين داخل منطقة الدراسة وبهتيم في هامشها الشمالي.

## الفصل الثالث

# المناخ والراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

### تمهيد

#### أولاً: التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

١- أثناء النهار

٢- أثناء الليل

#### ثانياً: التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

١- أثناء النهار

أ- لأشخاص يسبرون تحت أشعة الشمس

ب- في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس

ج- في حالة الجلوس في الظل

٢- أثناء الليل

#### ثالثاً: مستويات الراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

١- معايير تعتمد على عنصر مناخي واحد

#### معياري

٢- معايير تعتمد على عنصرين مناخيين أو أكثر

• الهوميدكس

• أوليفر

• معيار توم

• معيار سيبل وباسل

• معيار الإجهاد الحراري

• تصنيف تيرچنج

#### الخاتمة

## الفصل الثالث

### المناخ والراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

#### تمهيد

علاقة الإنسان ببيئته علاقته وطيدة وقديمة قدم الإنسان، فالمناخ أهم عناصر البيئة الطبيعية التي يتأثر بها ويؤثر فيها لذلك تم وضع قرائن ومعادلات عديدة لقياس مدى الإحساس بالراحة أو الضيق من الظروف المناخية، كما تم تطوير بعض التصنيفات المناخية البشرية.

سيتم في هذا الفصل تناول بعض القرائن والمعادلات التي تحدد طبيعة العلاقة بين المناخ وراحة الإنسان بشكل كمي بما يتوافر من بيانات مناخية وبما تتطلبه الدراسة.

مما ينبغي ذكره أن النتائج المستخرجة من قرائن ومعادلات الراحة المناخية ما هي إلا نتائج إفتراضية تحاول قياس مدى إحساس الإنسان بالراحة أو الانزعاج من الأحوال الجوية بصورة عامة. إذ أن الظروف المناخية التي تبدو مريحة للبعض قد لا تبدو مريحة للبعض الآخر، كما أن مفهوم الإحساس بالراحة الفسيولوجية يختلف من إنسان لآخر تبعاً لعوامل عدة أهمها:

اختلاف الجنس، العمر، الحالة الصحية والنفسية، البيئة المحلية التي ينتمي إليها.

للتعرف على تأثير الظروف المناخية على الراحة الفسيولوجية للإنسان بمنطقة الدراسة، فقد تعرضت لكل من التوازن الحراري والمائي مع تطبيق بعض القرائن والمعادلات والتصنيفات البشرية وهذا ما سيتم التعرض له بالتفصيل فيما يلي:

#### أولاً :- التوازن الحراري (الموازنة الحرارية) لجسم الإنسان

تظل درجة حرارة الجسم الداخلية ثابتة عند درجة ٣٧ م° تسعى جميع أعضاء الجسم أن تحافظ على هذه الدرجة مهما كانت درجة حرارة الهواء الخارجي لتحقيق التوازن الحراري حيث أن ارتفاع درجة الحرارة الكبير يؤدي إلى الإحساس بالضيق

والانزعاج والشعور بالكسل وعدم الرغبة في العمل خاصة إذا إقترنت درجة حرارة الهواء المرتفعة مع إرتفاع الرطوبة النسبية.

هناك عدة طرق فسيولوجية يتبعها الجسم للحفاظ على توازنه الحراري. وذلك بتوسيع الأوعية الدموية السطحية ومسام الجلد خاصة المكشوف منه. زيادة تدفق الدم إلى سطح الجلد بالتالي التخلص من الحرارة الداخلية الزائدة. أو زيادة معدلات إفراز العرق

ويحدث العكس في حالة إنخفاض درجة حرارة الهواء , أما إذا إستمرت درجة الحرارة في الإنخفاض بالتالي ستأخذ درجة حرارة الجسم في الإنخفاض لذا يلجأ الجسم إلى تحريك بعض عضلاته عن طريق (الرجفة) كمحاولة لتوليد طاقة حرارية تزيد من درجة الحرارة الداخلية.

يمكن تمثيل الموازنة الحرارية لجسم الإنسان بمعدلات عده فيها معادلات

(Adolph 1947) / (Griffiths 1976) / (smith 1975)

وتأخذ معادلة أدولف الصيغة الآتية

$$R^{+}+C^{+}+P^{+}+M = R^{-}+C^{-}+P^{-}+E$$

حيث أن:-

$R^{+}$  الإشعاع من الأسطح التي تزيد درجة حرارتها على ٣٣م

$C^{+}$  الحمل الحراري من الهواء الحار الذى تزيد درجة حرارته على ٣٣م

$P^{+}$  التوصيل "التماس جسم الإنسان بالأجسام الاخرى مرتفعة الحرارة " عامل ذو تأثير محدود

$M$  الحرارة المتولدة ذاتيا في الجسم " الإستقلاب "

$R^{-}$  الإشعاع من الأسطح التي تقل درجة حرارتها عن ٣٣م

$C^{-}$  الحمل الحراري بواسطة الهواء المتحرك الذى يحمل الحرارة المنبعثة من جسم الإنسان

P- الحمل الحراري بواسطة الهواء المتحرك الذى يحمل الحرارة المنبعثة من جسم الإنسان

E معدل التبخر من الجسم

وقد وضع أدولف قيما تقريبية يمكن بواسطتها حساب الكسب والفقد الحراري لجسم الإنسان عن طريق الإشعاع لذا يتم التعبير عن تلك القيم ( كيلو حرارى/ ساعه)

وقد قام أدولف بتطبيق معادلتها تلك على مناطق جافة كما هو الحال في منطقة الدراسة.

ولتحديد طبيعة التوازن الحراري لجسم الإنسان أثناء النهار والليل على مدار فصول السنة بمنطقة الدراسة سيتم تطبيق معادلات (Adolph 1947) بشكل تفصيلي

- المعادلة الاولى (التوازن الحراري نهارا)

$$R=100+22(T-33)$$

حيث R = كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع ( كيلو سعر/ ساعة )

T = درجة حرارة الهواء العظمى نهارا "م°"

- المعادلة الثانية (التوازن الحراري ليلا)

$$R=20+18(T-33)$$

حيث R = كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة بالإشعاع ( كيلو سعر/ ساعة )

T = درجة حرارة الهواء الصغرى ليلا (م°)

والأرقام في المعادلتين قيم ثابتة

#### ١- التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء النهار

بتطبيق المعادلة الاولى لقياس التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء النهار على مدار فصول السنة وشهورها كما يظهر في الجدول (١٨) والشكل (٣١) يتضح منهما ما يلي:

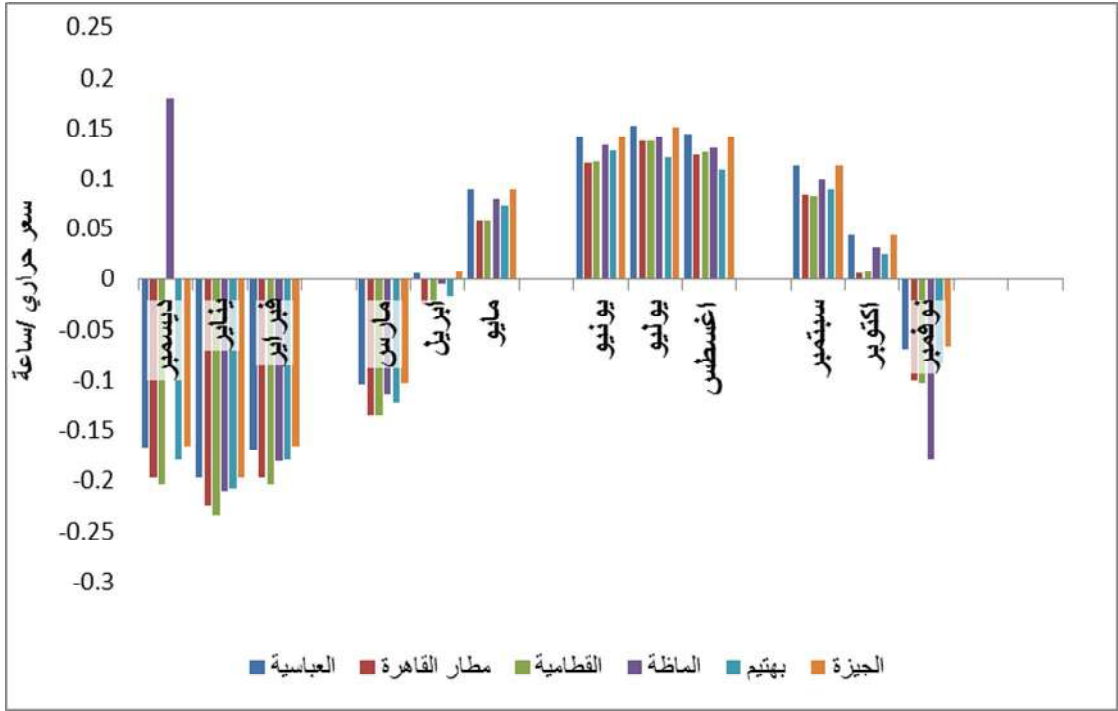


جدول (١٨) التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة لأشخاص يمشون تحت أشعة الشمس  
(بالسعر الحراري / ساعة)

المحطات الشهور	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
ديسمبر	١٦٨-	١٩٧-	٢٠٣.٦-	١٧٩.٤	١٧٩.٤-	١٦٦.٢-
يناير	١٩٧-	٢٢٥.٦-	٢٣٤.٤-	٢١٠.٢-	٢٠٨-	١٩٧-
فبراير	١٧٠.٦-	١٩٧-	٢٠٣.٦-	١٨١.٦-	١٧٩.٤-	١٦٦.٢-
الشتاء	١٧٨.٥-	٢٠٦.٥-	٢١٣.٩-	١٩٠.٤-	١٨٨.٩-	١٧٦.٥-
مارس	١٠٤.٦-	١٣٥.٤-	١٣٥.٤-	١١٣.٤-	١٢٢.٢-	١٠٢.٤-
ابريل	٥.٤	٢٥.٤-	٢٣.٢-	٥.٦-	١٦.٦-	٧.٦
مايو	٨٩	٥٨.٢	٥٨.٢	٨٠.٢	٧٣.٦	٨٩
الربيع	٣.٤-	٣٤.٢-	٣٣.٥-	١٢.٩-	٢١.٧-	١.٩-
يونيو	١٤١.٨	١١٥.٤	١١٧.٦	١٣٣	١٢٨.٦	١٤١.٨
يوليو	١٥٢.٨	١٣٧.٤	١٣٧.٤	١٤١.٨	١٢٢	١٥٠.٦
اغسطس	١٤٤	١٢٤.٢	١٢٦.٤	١٣٠.٨	١٠٨.٨	١٤١.٨
الصيف	١٤٦.٢	١٢٥.٧	١٢٧.١	١٣٥.٢	٨٣.١	١٤٤.٧
سبتمبر	١١٣.٢	٨٤.٢	٨٢.٤	١٠٠	٨٩	١١٣.٢
اكتوبر	٤٢.٨	٥.٤	٧.٦	٣١.٨	٢٥.٢	٤٢.٨
نوفمبر	٦٩.٤-	١٠٠.٢-	١٠٢.٤-	١٧٩.٤-	٨٤.٨-	٦٧.٢-
الخريف	٢٨.٩	٣.٥-	٤.١-	١٥.٩-	٩.٨	٢٩.٦
سنويا	١.٧-	٢٩.٦-	٣١.١-	٢١-	٢٩.٤-	١-

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوازن الحراري نهارا على بيانات المناخ لمنطقة  
الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨)

شكل (٣١) التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة لأشخاص يمشون تحت أشعة الشمس



المصدر: من عمل الطالبة بناء على بيانات جدول (١٨).

- يشهد جسم الإنسان فقدًا حراريًا بسيطًا في محافظة القاهرة في فصلي الشتاء والربيع والعكس صحيح في فصلي الصيف والخريف وتتراوح قيمة ما يفقده الجسم في فصل الشتاء بين (٢١٣.٩ سعر حراري / الساعة) في القطامية و (١٧٦.٥ سعر حراري / الساعة) في الجيزة. أما في الربيع فهي تتراوح بين (٣٤.٢ سعر حراري / الساعة) في مطار القاهرة (١.٩ سعر حراري / ساعة) في الجيزة.
- وعلى مستوى شهور السنة يعتبر شهر "يناير" أكثر شهور السنة على الإطلاق من حيث كمية الحرارة المفقودة والتي تبلغ أقصاها في القطامية (٢٣٤.٤ سعر حراري / ساعة) وأدناها في العباسية (١٩٧ سعر حراري / ساعة)
- وفي فصل الربيع يعد مارس أكثر أشهر الربيع فقدًا للحرارة وتتراوح ما بين (١٣٥.٤ سعر حراري / الساعة) في مطار القاهرة والقطامية (١٠٢.٤ سعر حراري / الساعة) في الجيزة.

- ويعد شهر نوفمبر أكثر الشهور الخريفية في فقد الحرارة وذلك لأنه يأتي في نهاية الخريف كمقدمة لفصل الشتاء البارد أعلى معدلات فقد الحرارة وتبلغ أقصى من فقد الحرارة به (١٧٩.٤ سعر حراري / ساعة ) في ألماتة وأدناها (٦٧.٢ سعر حراري / ساعة ) في الجيزة.
- تصل قيمة الكسب الحراري في محافظة القاهرة خلال فصل الخريف الى (٢٩.٦ سعر حراري / ساعة ) في الجيزة , (٢٨.٩ سعر حراري / ساعة ) في العباسية وأدناها في (٩.٨ سعر حراري / ساعة ) في بهتيم.
- وعلى مستوى اشهر الخريف يعد شهر "سبتمبر" أكثر أشهر الإكتساب الحراري في هذا الفصل ولكونه إمتداد ومتمم للأشهر الصيفية السابقة له والتي تبلغ أقصى قيم لها في كلاً من "العباسية"، "والجيزة" (١١٣.٢ سعر حراري / ساعة ) ويرجع ذلك إلى موقع كل من العباسية والجيزة من القاهرة حيث أن كليهما من المحطات الداخلية بالإضافة لتأثيرات الموضع من الإزدحام وتداخل المحلات العمرانية وإرتفاع كثافة السكان والمواصلات مما له أثره الكبير في زيادة الحرارة المكتسبة في كلا المنطقتين.
- يأتي فصل الصيف على قمة فصول السنة التي يشهد بها جسم الإنسان كسبا حرارياً تتراوح معدلاته بين (١٤٦.٢ سعر حراري / ساعة ) في العباسية (١٤٤.٧ سعر حراري / ساعة ) في الجيزة وأدناها في بهتيم (٨٣.١ سعر حراري / ساعة )
- يعد شهر "يوليو" أعلى شهور السنة من حيث الكسب الحراري حيث تبلغ أعلاها في العباسية والجيزة (١٥٢.٨ , ١٥٠.٦ سعر حراري / ساعة ) للأسباب السابقة ذكرها وأدناها في بهتيم (١٢٢ سعر حراري / ساعة ) ويرجع ذلك موقعها على أطراف القاهرة وإتجاه الرياح السائدة و القريب من المناطق الزراعية القريبة مما له أثره في جعلها أقل المحطات في قيمة الكسب الحراري في فصل الصيف.

يبدو مما سبق أن جسم الإنسان في محافظة القاهرة يشهد كسبًا حراريًا أثناء النهار خلال فصلي الصيف والخريف " سبتمبر و أكتوبر فقط " في حين يشهد فقدًا حراريًا في فصلي الشتاء والربيع " مارس و أبريل فقط " ويعني ذلك إمكانية العمل وبذل المجهود بدون حذر في فصلي الشتاء والربيع ومراعاة ذلك في فصل الخريف نسبيًا والحذر بصورة أكبر في فصل الصيف.

## **٢- التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء الليل**

من خلال تطبيق المعادلة الثانية لأدولف وقراءة الجدول (١٩) والشكل (٣٢)

يتضح أن:-

- وعند الفقد الحراري للجسم أثناء ليالي الصيف في محافظة القاهرة فهو ضئيل ويكاد يمثل نصف ما يفقده الجسم في ليالي فصل الشتاء وتتراوح قيمته بين (٢٢٦ سعر حراري / ساعة) في بهتيم و (١٥٤ سعر حراري / ساعة) في العباسية.
- على مستوى شهور السنة بعد شهري "يوليو" و "أغسطس" أقل شهور السنة من حيث كمية الحرارة المفقودة , حيث تبلغ كمية الحرارة المفقودة أدناها في شهور الصيف , و أعلاها في شهري "يناير" و "فبراير" حيث فصل الشتاء.
- يحدث فقد حراري من جسم الإنسان للجو المحيط به طول العام في محافظة القاهرة بما في ذلك فصل الصيف , وإن كانت نسبة ما يفقده الجسم خلال هذا الفصل ضئيلة بالمقارنة بفصول السنة الأخرى، ففي الشتاء يتراوح مجموع ما يفقده الإنسان من حرارة بين (٤٤٢.٦ سعر حراري / ساعة ) في القطامية و بهتيم و (٣٧٦ سعر حراري / ساعة ) في العباسية.
- تلي ليالي الشتاء ليالي فصل الربيع والتي يتراوح بها مقدار ما يفقده الجسم بين (٣٤٣ سعر حراري / ساعة ) في القطامية و ( ٢٨٦ سعر حراري / ساعة ) في العباسية.
- أما في ليالي فصل الخريف فيصل ما يفقده الجسم في محافظة القاهرة الى ( ٢٩٨ سعر حراري / ساعة ) في بهتيم و ( ٢٢٠ سعر حراري / ساعة) في العباسية. (كحد أدنى).

أما من حيث المحطات فتبلغ كمية الحرارة المفقودة أقصاها في "القطامية" حيث أنها تقع على أطرافها القاهرة على العكس من "العباسية" والتي تسجل فيها أقل النتائج لوقوعها داخل القاهرة فهي من المحطات الداخلية.

فى ضوء ما سبق يمكن القول أن ليالى الصيف فى محافظة القاهرة هى أقل الليالى التى يفقد فيها الجسم قدرًا حراريًا وهى أقرب لمرحلة التوازن الحرارى، تليها ليالى الخريف بينما تحتل ليالى فصل الشتاء الترتيب الأول فى مجموع ما يفقده الجسم من حرارة على محافظة القاهرة كافة وهذا ما ينبغى وضعه فى الإعتبار عند الرغبة فى ممارسة أى نشاط وكذلك فى كم الملابس ونوعها وما يفضل ارتدائه منها.

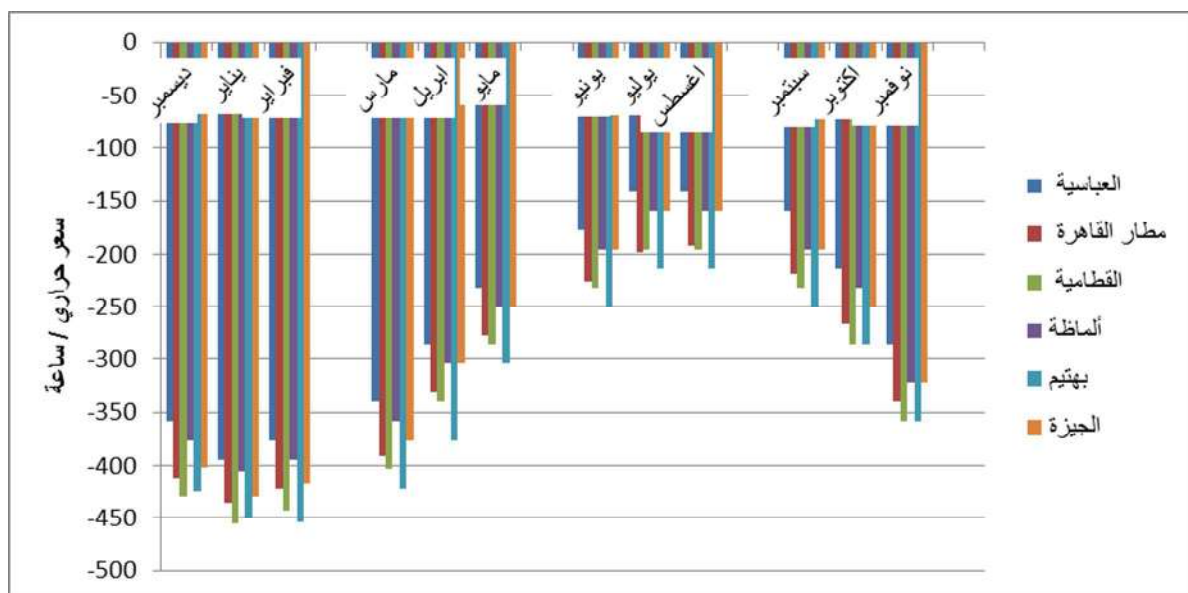
جدول (١٩) التوازن الحرارى لجسم الإنسان فى محافظة القاهرة ليلاً (بالسعر الحرارى / ساعة )

المحطات الشهور	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
ديسمبر	٣٥٨-	٤١٢-	٤٣٠-	٣٧٦-	٤٢٤.٦-	٤٠١.٢-
يناير	٣٩٤-	٤٣٥.٤-	٤٥٥.٢-	٤٠٤.٨-	٤٤٩.٨-	٤٣٠-
فبراير	٣٧٦-	٤٢٢.٨-	٤٤٢.٦-	٣٩٤-	٤٥٣.٤-	٤١٧-
الشتاء	٣٧٦-	٤٢٣.٨-	٤٤٢.٦-	٣٩١.٦-	٤٤٢.٦-	٤١٦.١-
مارس	٣٤٠-	٣٩٠.٤-	٤٠٣-	٣٥٨-	٤٢٢.٨-	٣٧٦-
ابريل	٢٨٦-	٣٣١-	٣٤٠-	٣٠٤-	٣٧٦-	٣٠٤-
مايو	٢٣٢-	٢٧٧-	٢٨٦-	٢٥٠-	٣٠٤-	٢٥٠-
الربيع	٢٨٦-	٣٣٢.٨-	٣٤٣-	٣٠٤-	٣٦٧.٦-	٣١٠-
يونيو	١٧٨-	٢٢٦.٦-	٢٣٢-	١٩٦-	٢٥٠-	١٩٦-
يوليو	١٤٢-	١٩٧.٨-	١٩٦-	١٦٠-	٢١٤-	١٦٠-
اغسطس	١٤٢-	١٩٢.٤-	١٩٦-	١٦٠-	٢١٤-	١٦٠-

الصيف	١٥٤-	٢٠٥.٦-	٢٠.٨-	١٧٢-	٢٢٦-	١٧٢-
سبتمبر	١٦٠-	٢١٩.٤-	٢٣٢-	١٩٦-	٢٥٠-	١٩٦-
أكتوبر	٢١٤-	٢٦٦.٢-	٢٨٦-	٢٣٢-	٢٨٦-	٢٥٠-
نوفمبر	٢٨٦-	٣٤٠-	٣٥٨-	٣٢٢-	٣٥٨-	٣٢٢-
الخريف	٢٢٠-	٢٧٥.٢-	٢٩٢-	٢٥٠-	٢٩٨-	٢٥٦-

المصدر: ١- من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوازن الحراري لبيانات المناخ لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨)

شكل (٣٢) التوازن الحراري لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء الليل



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (١٩).

وتجدر الإشارة إلى أنه في حالتي الكسب أو الفقد الحراري من جسم الإنسان فإنه يقوم بآداء بعض الآليات غير الإرادية التي من شأنها الحفاظ على التوازن الحراري للجسم.

## ثانياً التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

يحتوى جسم الإنسان على ثلثي وزنة ماء , وأى زيادة أو تقليص عن هذه النسبة بمقدار (١%) تقريباً يسبب اضطراباً للإنسان وفى حالة إستمرار النقص إلى نحو (١٠%) فإن الإنسان يعجز عن المشى (على موسى, ١٩٨٢, ص ٩٥)  
ولمعرفة مقدار ما يفقده الجسم من ماء بواسطة العرق في محافظة القاهرة يتم تطبيق معادلات أدولف والتي تعتمد في تحديد نتائجها على درجة الحرارة فقط لدور هذا العنصر المهم في التأثير على مقدار ما يفرزه الجسم من عرق، عن عملية العرق فهي استجابة أو آليه من الآليات التي يلجأ إليها الجسم للتغلب على الحرارة الزائدة، على اعتبار أن تبخر جرام واحد من الماء (١سم<sup>3</sup>) يتطلب كمية من الحرارة تقدر بحوالى (٠.٥٨ سعر حراري).

### **معادلات أدولف لحساب التعرق:-**

١- المعادلة الاولى: التوازن المائي نهاري في حالة السير تحت أشعة الشمس

$$S=720+41(T-33)$$

حيث S = معدل إفراز الجسم للعرق (جرام / ساعة )

$$T = ٢٢ \text{ درجة حرارة الهواء العظمى نهاري (م}^\circ\text{)}$$

٢- المعادلة الثانية: في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس

$$S=300+36(T-33)$$

٣- المعادلة الثالثة: في الظل أثناء النهار

$$S=180+25(T-33)$$

٤- المعادلة الرابعة: في حالة سير الإنسان ليلاً

$$S=400+39(T-33)$$

حيث S = معدل إفراز الجسم للعرق (جرام / ساعة )

$$T = \text{درجة حرارة الهواء العظمى ليلاً (م}^\circ\text{)}$$

# ١- التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء النهار

أ- المعادلة الأولى التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في حالة السير تحت أشعة الشمس

بتطبيق معادلة التوازن المائي نهارا في حالة السير تحت أشعة الشمس ومن

خلال جدول (٢٠) وشكل (٣٣) يتضح أن:-

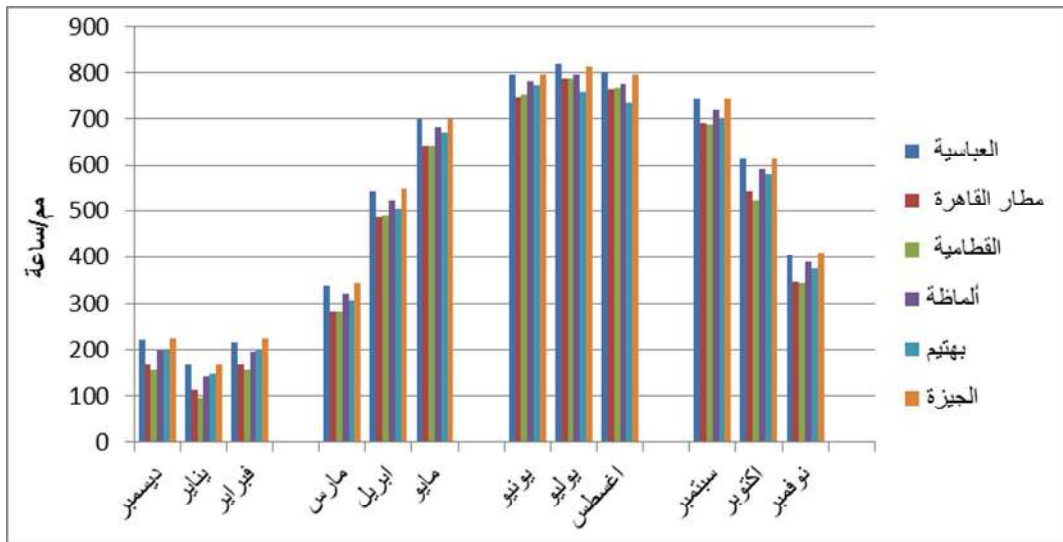
جدول (٢٠) معادلة ادولف لقياس معدلات إفراز جسم الإنسان للعرق "مم/ساعة" "المعادلة الأولى"

المحطات الشهور	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
ديسمبر	٢١٩.٨	١٦٦.٥	١٥٤.٢	١٩٩.٣	١٩٩.٣	٢٢٣.٩
يناير	١٦٦.٥	١١٣.٢	٩٦.٨	١٤١.٩	١٤٦	١٦٦.٥
فبراير	٢١٥.٧	١٦٦.٥	١٥٤.٢	١٩٥.٢	١٩٩.٣	٢٢٣.٩
الشتاء	٢٠٠.٧	١٤٨.٧	١٣٥	١٥٨.٨	١٨١.٥	٢٠٤.٨
مارس	٣٣٨.٧	٢٨١.٣	٢٨١.٣	٣٢٢.٣	٣٠٥.٩	٣٤٢.٨
أبريل	٥٤٣.٧	٤٨٦.٣	٤٩٠.٤	٥٢٣.٢	٥٠٢.٧	٥٤٧.٨
مايو	٦٩٩.٥	٦٤٢.١	٦٤٢.١	٦٨٣.١	٦٧٠.٨	٦٩٩.٥
الربيع	٥٢٧.٣	٤٦٩.٩	٤١٧.٣	٥٠٩.٥	٤٩٣	٥٣٠
يونيو	٧٩٧.٩	٧٤٨.٧	٧٥٢.٨	٧٨١.٥	٧٧٣.٣	٧٩٧.٩
يوليو	٨١٨.٤	٧٨٩.٧	٧٨٩.٧	٧٩٧.٩	٧٦١	٨١٤.٣
أغسطس	٨٠٢	٧٦٥.١	٧٦٩.٢	٧٧٧.٤	٧٣٦.٤	٧٩٧.٩
الصيف	٨٠٦.١	٧٦٧.٨	٧٧٠.٦	٧٨٥.٦	٧٥٦.٩	٨٠٣.٤
سبتمبر	٧٤٤.٦	٦٩١.٣	٦٨٧.٢	٧٢٠	٦٩٩.٥	٧٤٤.٦
أكتوبر	٦١٣.٤	٥٤٣.٧	٥٢٣.٢	٥٩٢.٩	٥٨٠.٦	٦١٣.٤
نوفمبر	٤٠٤.٣	٣٤٦.٩	٣٤٢.٨	٣٨٧.٩	٣٧٥.٦	٤٠٨.٤
الخريف	٥٨٧.٤	٥٢٧.٣	٥١٧.٧	٥٦٦.٩	٥٥١.٩	٥٨٨.٨



المصدر: ١- من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوازن المائي " المعادلة الأولى" على بيانات المناخ لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

شكل (٢٣) التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في "معادلة أدولف الأولى"



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٢٠).

- معدل التعرق أقل ما يكون في نهار فصل الشتاء حيث تتراوح بين (١٣٥ مم / ساعة) في القطامية و (٢٠٤.٨ مم / ساعة) في الجيزة
- أما في فصل الربيع فيتراوح معدل التعرق بين (٤٦٩.٩ مم / ساعة) في مطار القاهرة و (٣٥٠ مم / ساعة) في الجيزة
- في فصل الخريف تصل معدلات التعرق إلى ما يفوق (٥٠٠ مم / ساعة) في كافة محطات منطقة الدراسة والتي تتراوح معدلاتها ما بين (٥١٧.٧ مم / ساعة) في القطامية و (٥٨٨.٨ مم / ساعة) في الجيزة أي أكثر من ضعف معدلات التعرق في النهار في فصل الشتاء.

- يصل معدل التعرق لأقصى معدلاته في محطات منطقة الدراسة خلال نهار فصل الصيف حيث لا تقل عن (٧٥٠ مم / ساعة ) كما في بهتيم (٧٥٦.٩ مم / ساعة ) وترتفع معدلاته لتصل إلى (٨٠٦.١ مم / ساعة) في العباسية.
- يعد شهر "يناير" أقل شهور السنة من حيث معدلات التعرق في كافة محطات منطقة الدراسة والتي تبلغ أدناها على الإطلاق حتي القطاميه (٩٦.٨ مم / ساعة).

أما شهر يوليو على عكس يناير يمثل أعلى شهور السنة من حيث معدلات التعرق، والتي تبلغ أقصاها (٨١٨.٤ مم / ساعة).

- تعد القطامية أقل المحطات من حيث قيمة معدلات التعرق بها في كافة فصول السنة باستثناء فصل الصيف والتي سجلت فيه بهتيم أقل قيمة لمعدلات التعرق في محطات منطقة الدراسة
- وتتمثل أعلى قيم لمعدلات التعرق في كلاً من محطات الجيزة والعباسية على الترتيب بفارق ضعيف بينهما لا يتجاوز (٥٥ مم / ساعة ) على الأكثر على مدار فصول السنة.

#### **ب- المعادلة الثانية :- التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس**

بتطبيق معادلة التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس ومن خلال جدول (٢١) وشكل (٣٤) يتضح ما يلي:-

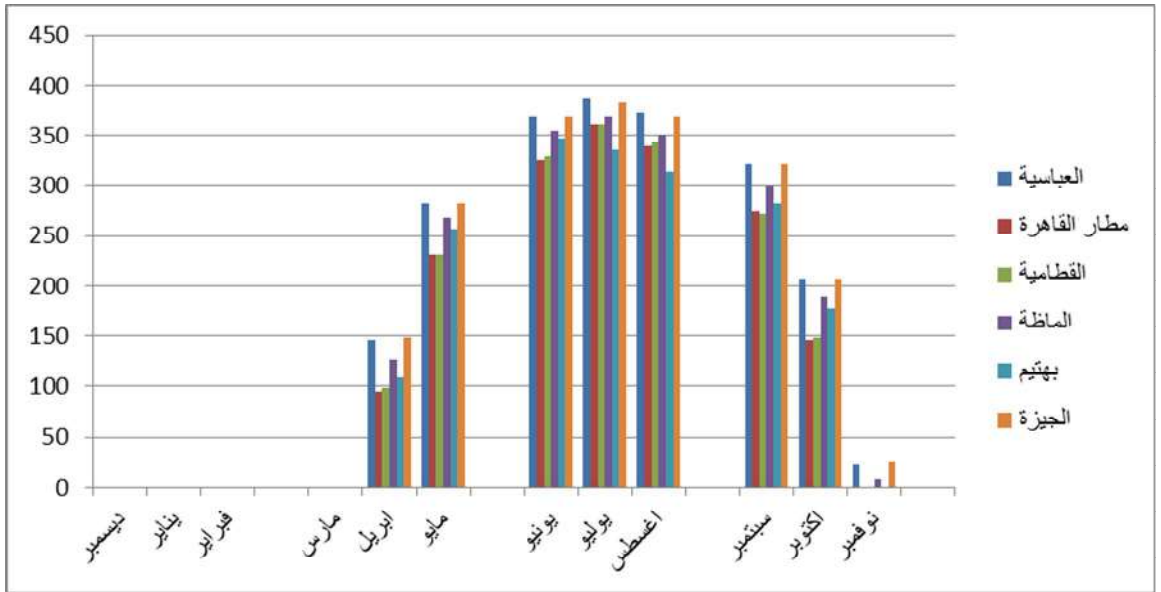
جدول (٢١) معادلة أدولف لقياس معدلات إفراز جسم الإنسان للعرق "مم/ساعة"

"المعادلة الثانية"

المحطات الشهور	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
ديسمبر	_____	_____	_____	_____	_____	_____
يناير	_____	_____	_____	_____	_____	_____
فبراير	_____	_____	_____	_____	_____	_____
الشتاء	_____	_____	_____	_____	_____	_____
مارس	_____	_____	_____	_____	_____	_____
أبريل	١٤٥.٢	٩٤.٨	٩٨.٤	١٢٧.٢	١٠٩.٢	١٤٨.٨
مايو	٢٨٢	٢٣١.٦	٢٣١.٦	٢٦٧.٦	٢٥٦.٨	٢٨٢
الربيع	١٤٢.٤	١٠٨.٨	١١٠	١٣١.٦	١٢٢	١٤٣.٦
يونيو	٣٦٨.٤	٣٢٥.٢	٣٢٨.٨	٣٥٤	٣٤٦.٨	٣٦٨.٤
يوليو	٣٨٦.٤	٣٦١.٢	٣٦١.٢	٣٦٨.٤	٣٣٦	٣٨٢.٨
أغسطس	٣٧٢	٣٣٩.٦	٣٤٣.٢	٣٥٠.٤	٣١٤.٤	٣٦٨.٤
الصيف	٣٧٥.٦	٣٤٢	٣٤٤.٤	٣٥٧.٦	٣٣٢.٤	٣٧٣.٢
سبتمبر	٣٢١.٦	٢٧٤.٨	٢٧١.٢	٣٠٠	٢٨٢	٣٢١.٦
أكتوبر	٢٠٦.٤	١٤٥.٢	١٤٨.٨	١٨٨.٤	١٧٧.٦	٢٠٦.٤
نوفمبر	٢٢.٨	_____	_____	٨.٤	_____	٢٦.٤
الخريف	١٨٣.٦	١٤٠	١٤٠.٢	١٦٥.٦	١٥٣.٢	١٨٤.٨

المصدر: ١- من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوزان المائي "المعادلة الثانية" على بيانات المناخ لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

شكل (٢٤) التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في "معادلة أدولف الثانية"



المصدر: من عمل الطالبة بناء على بيانات جدول (٢١).

- ينعدم إفراز العرق في فصل الشتاء في كافة محطات منطقة الدراسة في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس.
- في فصل الربيع تتراوح معدلات إفراز العرق بين (١١٠ - ١٤٣.٦ مم / ساعة ) على الرغم من توقف إفراز العرق في شهر مارس
- في فصل الخريف تراوحت معدلات إفراز العرق بين (١٤٠ - ١٨٤.٨ مم/ساعة ) حيث حصلت كلاً من العباسية والجيزة على أعلى معدلات لإفراز العرق ( ١٨٣.٦ - ١٨٤.٨ ) على الترتيب.
- ويمثل شهر نوفمبر أقل شهور الخريف من حيث قيمة معدلات التعرق مما يدل على أنه شهر مريح مناخياً.
- في فصل الصيف يتضح أن معدلات التعرق تصل إلى ضعف قيمتها عنها في فصلي الربيع والخريف وتتراوح ما بين (٣٧٥.٦ - ٣٣٢.٤ مم/ساعة).

ويمثل شهر يوليو أعلى شهور السنة من حيث قيمة معدل التعرق يليه شهر أغسطس أي أنها أكثر شهور السنة من حيث الإرهاق المناخي.

### ج- المعادلة الثالثة: التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء النهار في حالة الجلوس في الظل

بتطبيق المعادلة الثالثة من خلال جدول (٢٢) وشكل (٣٥) يلاحظ ما يلي:-

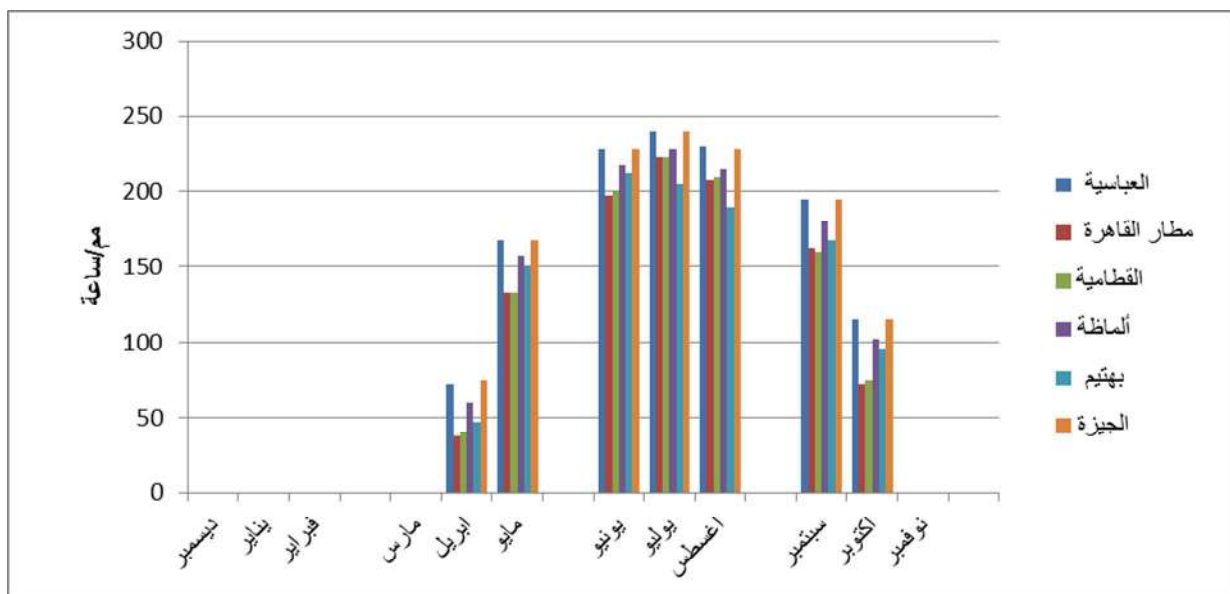
جدول (٢٢) معادلة أدولف لقياس معدلات إفراز جسم الإنسان للتعرق "مم/ساعة"

"المعادلة الثالثة"

المحطات / الشهور	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
ديسمبر	_____	_____	_____	_____	_____	_____
يناير	_____	_____	_____	_____	_____	_____
فبراير	_____	_____	_____	_____	_____	_____
الشتاء	_____	_____	_____	_____	_____	_____
مارس	_____	_____	_____	_____	_____	_____
أبريل	٧٢.٥	٣٧.٥	٤٠	٦٠	٤٧	٧٥
مايو	١٦٧.٥	١٣٢.٥	١٣٢.٥	١٥٧.٥	١٥٠	١٦٧.٥
الربيع	٨٠	٥٦.٧	٥٧.٥	٧٢.٥	٦٥.٧	٨٠.٨
يونيو	٢٢٧.٥	١٩٧.٥	٢٠٠	٢١٧.٥	٢١٢.٥	٢٢٧.٥
يوليو	٢٤٠	٢٢٢.٥	٢٢٢.٥	٢٢٧.٥	٢٠٥	٢٤٠
أغسطس	٢٣٠	٢٠٧.٥	٢١٠	٢١٥	١٩٠	٢٢٧.٥
الصيف	٢٣٢.٥	٢٠٩.٢	٢١٠.٨	٢٢٠	٢٠٢.٥	٢٣١.٦
سبتمبر	١٩٥	١٦٢.٥	١٦٠	١٨٠	١٦٧.٥	١٩٥
أكتوبر	١١٥	٧٢.٥	٧٥	١٠٢.٥	٩٥	١١٥
نوفمبر	_____	_____	_____	_____	_____	_____
الخريف	١٠٣.٣	٧٨.٣	٧٨.٣	٩٤.٢	٨٧.٥	١٠٣.٣

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوازن المائي "المعادلة الثالثة" على بيانات المناخ لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

شكل (٢٥) التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة في "معادلة أدولف الثالثة"



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٢٢).

❖ يتوقف ما يفقده الجسم من ماء عن طريق العرق خلال فصل الشتاء علي محطات منطقة الدراسة كافة.

❖ يبدأ الجسم في إفراز العرق في ضوء تطبيق معادلة أدولف في شهري أبريل ومايو وتصل معدلات العرق في شهر مايو إلى ضعف قيمتها في شهر أبريل أو أكثر، في كافة محطات منطقة الدراسة علي سبيل المثال

مطار القاهرة (٣٧.٥ مم/ساعة) في أبريل - (١٣٢.٥ مم/ساعة) في مايو

الجيزة (٧٥ مم/ساعة) في أبريل - (١٦٧.٥ مم/ساعة) في مايو

❖ زيادة معدلات التعرق في فصل الصيف بحيث تصل إلى قمتها في شهري يوليو وأغسطس ويتراوح المعدل الفصلي لمعدل التعرق بين (٢١٠.٨ مم/ساعة: ٢٣٢.٥ مم/ساعة).

❖ تتوقف قيم معدلات التعرق مرة أخرى في فصل الخريف في شهر نوفمبر.

بالتالى فإن معدلات التعرق في منطقة الدراسة لأشخاص جالسين في الظل تحدث بصورة واضحة خلال فصل الصيف وأحيانا في الربيع و الخريف.

**المعادلة الرابعة: - التوازن المائي لجسم الإنسان في محافظة القاهرة أثناء الليل:**

بتطبيق المعادلة الرابعة من خلال جدول (٢٣) يتضح الآتي:-

جدول (٢٣) نتائج تطبيق معادلة أدولف لقياس معدلات التعرق أثناء الليل "المعادلة الرابعة"

(مم / ساعة)

الجيزة (٣٧٥)	بهتيم (٣٦٩)	الماظة (٣٧٢)	القطامية (٣٧٠)	مطار القاهرة (٣٧١)	العباسية (٣٦٨)	المحطات الشهور
_____	_____	_____	_____	_____	_____	ديسمبر
_____	_____	_____	_____	_____	_____	يناير
_____	_____	_____	_____	_____	_____	فبراير
_____	_____	_____	_____	_____	_____	الشتاء
_____	_____	_____	_____	_____	_____	مارس
_____	_____	_____	_____	_____	_____	أبريل
_____	_____	_____	_____	_____	_____	مايو
_____	_____	_____	_____	_____	_____	الربيع
_____	_____	_____	_____	_____	_____	يونيو
_____	_____	_____	_____	_____	_____	يوليو
_____	_____	_____	_____	_____	_____	أغسطس

٦.٧	_____	_____	_____	_____	_____	الصيف
_____	_____	_____	_____	_____	١٠	سبتمبر
_____	_____	_____	_____	_____	_____	أكتوبر
_____	_____	_____	_____	_____	_____	نوفمبر
_____	_____	_____	_____	_____	٣.٣	الخريف

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أدولف للتوازن المائي "المعادلة الرابعة" على بيانات المناخ لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

- يتوقف ما يفقده الجسم من ماء بواسطة العرق في محطات منطقة الدراسة في ليالي هذه الفصول ولا يحدث تعرق سوى بنسبة محدودة جدًا كما في فصل الصيف في:

أماظة و الجيزة حيث يصل معدل التعرق في كل منها (٦.٧ مم / ساعة ) في الصيف .

أما في العباسية في شهر سبتمبر فيصل معدل التعرق ( ١٠ مم/ساعة ) بالتالي يصبح المعدل الفصلي للتعرق في فصل الخريف (٣.٣ مم/ساعة).

في ضوء ما سبق عرضه من نتائج معادلات أدولف لقياس معدل التعرق في محافظة القاهرة يمكن استنتاج ما يلي:

- فصل الشتاء: أقل فصول السنة من حيث إفراز العرق حيث أنه لا يحدث تعرق إلا في حالة السير تحت أشعة الشمس نهاراً.
- أثناء الاعتدالين "الربيع و الخريف": يفقد الجسم في محطات منطقة الدراسة جزء محدود من الماء بالعرق خاصة في حالة الجلوس في الظل وإن كان الخريف



أعلى في معدلات إفراز العرق من فصل الربيع لكونه يعقب فصل الصيف المرهق مناخياً.

- تزداد كمية الماء المفقوده بالعرق في حالة الجلوس تحت أشعة الشمس نهاراً و تصل لأقصى معدلاتها في حالة السير تحت أشعة الشمس لا تقل عن (٤٥٠ مم / ساعة ) بينما يتوقف تماماً ما يفقده الجسم من عرق أثناء الليل خلال فصلي الربيع و الخريف ما عدا العباسية في سبتمبر (١٠مم/ساعة).

بالنظر إلي الزيادة الكبيرة في معدلات افراز الجسم العرق في النهار صيفاً لذا يجب توخي الحذر لما قد يترتب على ذلك من نقص لأملاح الجسم وإزدياد لزوجة الدم لنقص الماء من الجسم حيث يفقد بالعرق وما قد يعقب ذلك من تشنجات حرارية وقد يصل في الحالات القصوى لإنهاك عضلة القلب لما تبذله من جهد في ضخ الدم لمختلف أجزاء الجسم (محمد توفيق محمد ، ٢٠٠٤ ، ص ١٨٧).

### ثالثاً:- الراحة الحرارية لجسم الإنسان في محافظة القاهرة

يصعب تحديد الراحة الحرارية لجسم الإنسان في منطقة ما بصورة قاطعة حيث أن ذلك يتوقف علي عدة عوامل:-

- النشاط الذي يمارسه.
  - العلاقة بين النشاط البشري وعناصر المناخ.
  - بالإضافة لمتغيرات أخرى كالعمر والنوع والملابس وطبيعة الغذاء.
- كما أن معيار الراحة الحرارية يختلف من فرد لآخر ، بصفه عامة يمكن أن تصف الحالة المثلي للراحة الحرارية للإنسان فهي تلك التي لا تترتب عليها عرق أو رشح أو قشعريرة أو تشقق في الجلد أو إرهاق.
- هناك العديد من المؤشرات التي يمكن من خلالها تحديد الراحة المناخية للإنسان ويمكن تصنيفها كالتالي:-

# ١- معايير تعتمد على عنصر مناخي واحد

## أ- معيار بييلي لإعتدال المناخ ١٩٦٢ "Baily"

وقد قام بييلي بوضع معياره "معامل إعتدال الحرارة" على أساس أن الدرجة المثالية لراحة الإنسان ونشاطه درجة الحرارة (١٤م) و أي إرتفاع أو إنخفاض عن هذه الدرجة يعد من عوامل تطرف المناخ وعدم إعتداله (يوسف عبدالمجيد فايد , ١٩٨٦ , ص١٢٧: ١٣٣)

بالإضافة لدرجة الحرارة المثالية التي قام "بييلي" بالإعتماد عليها (١٤م)، إعتد على كلاً من متوسط الحرارة السنوي والمدى الحراري السنوي وكذلك بعض القيم الثابتة ذات الدلالة الحيوية والإحصائية و صاغ كل ذلك:-  
في المعادلة التالية:

$$\text{معامل اعتدال الحرارة} = \frac{30 - 10.9}{1.46 + [(متوسط الحرارة السنوي - 14)^2 \times 366]} \times \text{المدي الحراري السنوي}$$

(Baily,H.P ,1962,P P 510-515)

ويوضح الجدول (٢٤) مستوى الإعتدال المناخي الذي حدده "بييلي" في ضوء نتائج المعادلة السابقة.

جدول (٢٤) مستويات الإعتدال المناخي على ضوء معيار "بييلي"

ناتج المعادلة	١٠٠- ٨٠	٨٠-٦٥	٦٥-٥٠	٥٠-٣٥	٣٥-٢٠	٢٠-صفر
نوع المناخ	دائم الإعتدال	معتدل جداً	معتدل	شبه معتدل	غير معتدل	متطرف

(Baily,H.P ,1962 ,p11)

للتعرف على إعتدال المناخ خلال النهار أو الليل أو على مدار السنة في محافظة القاهرة و تطبيق معيار "بييلي" كما يلي:-

**\*-إعتدال المناخ في محافظة القاهرة على مستوى السنة**

يوضح كلاً من الجدول (٢٥) والشكل (٣٩) ناتج تطبيق معيار بيلى لإعتدال المناخ في محافظة القاهرة علي سنوياً

**جدول (٢٥) حالة المناخ على محافظة القاهرة على مدار السنة في ضوء معيار بيلى**

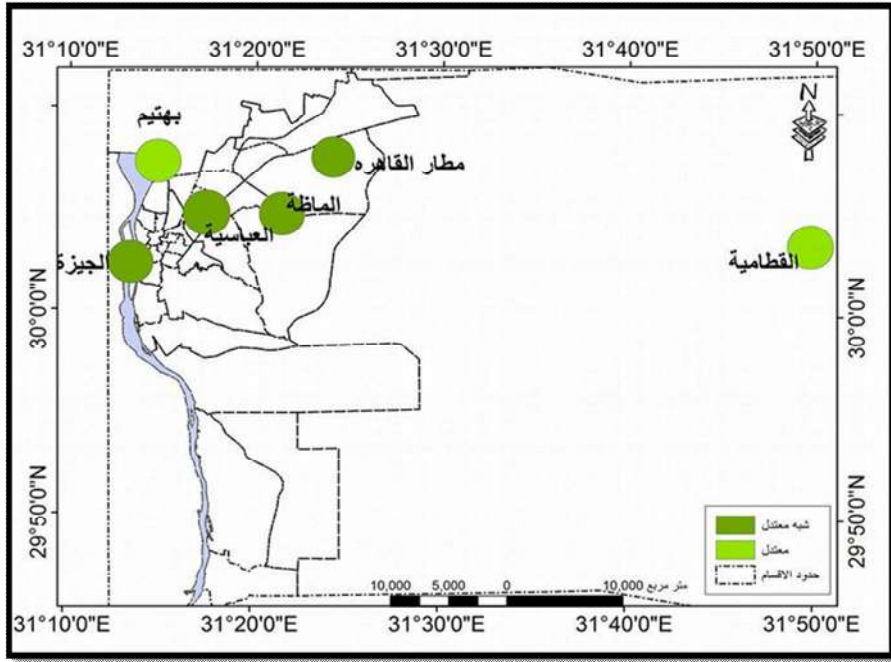
المحطات	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
القيمة	٢٢.٤	٢٠.٨	٢١.٨	٢٠.٣	٢٠	٢١.٧
المعدل السنوي لمتوسط الحرارة (م)	١١	١٢.٤	١١.٤	١٣.١	١٤.١	١٢.٦
المدى الحراري لمتوسط الحرارة سنوياً	٤٧	٤٩.٩	٤٨	٥٠.٤	٥١.٩	٤٨
الناتج	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل	معتدل	معتدل	شبه معتدل
حالة المناخ	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل	معتدل	معتدل	شبه معتدل

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة بيلى على المعدل السنوي لمتوسط الحرارة لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨)

من خلال نتائج جدول (٢٣) والشكل (٣٦) يُلاحظ ما يلي:-

يتميز مناخ محافظة القاهرة بأنه شبه معتدل حيث لا يزيد ناتج المعيار به عن ٥٠ في كافة المحطات الداخلية بإستثناء محطات بهتيم و القطامية واللتن تقعا على أطراف منطقة الدراسة لذلك نجد أن النتائج في كلا منهما يزيد عن ٥٠ وبالتالي يسود في كلاهما مناخ معتدل ويرجع ذلك لإعتدال درجة حرارة الصيف بهما ويمكن القول أن العامل الذي يحدد مدي التطرف والإعتدال المناخي هو مدة إعتدال حرارة الصيف أو إرتفاعها.

شكل (٢٦) حالة المناخ في ضوء معيار بيبي سنيًا على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٢٥).

#### \*- إعتدال المناخ في محافظة القاهرة على مستوى السنة خلال النهاروالليل

مما لا شك فيه أن الإعتدال الحراري على مدار السنه يخفي كثيراً من الحقائق التي يمكن أن تظهر في حالة تطبيق المعيار نفسه خلال النهار أو الليل في محافظة القاهرة وهذا ما يوضحه كل من الجدول (٢٦) والشكل (٣٧).

تشير قيم ناتج التطبيق لمعيار بيبي في محافظة القاهرة خلال النهار إلى إقتراب مناخه من المناخ شبه المعتدل حيث أن القيم تتراوح ما بين (٣٦-٣٨) وفئة المناخ شبه المعتدل (٣٥-٥٠).

فالمناخ شبه المعتدل هو السائد في معظم محطات منطقة الدراسة نهاراً مقارنة أثناء الليل حيث يسود المناخ المعتدل على كافة المحطات .

تتراوح قيمة ناتج المعيار علي محطات محافظة القاهرة بين (٥٦-٦١) بالتالي فهي بذلك تقترب في بعض المحطات من الحدود الدنيا للمناخ المعتدل جداً (٦٥-

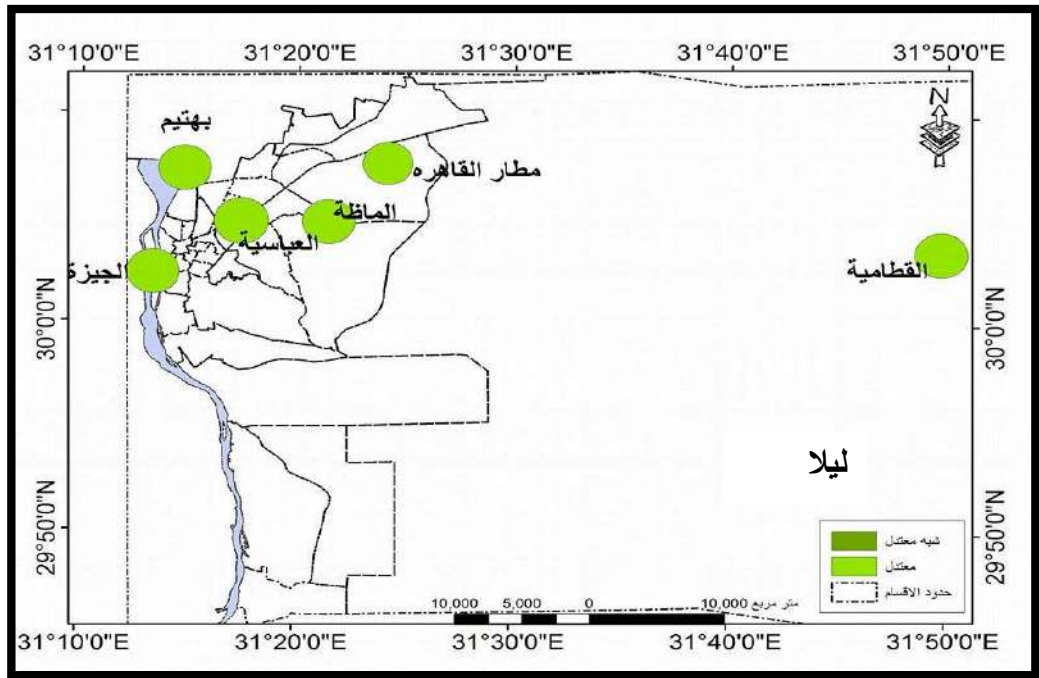
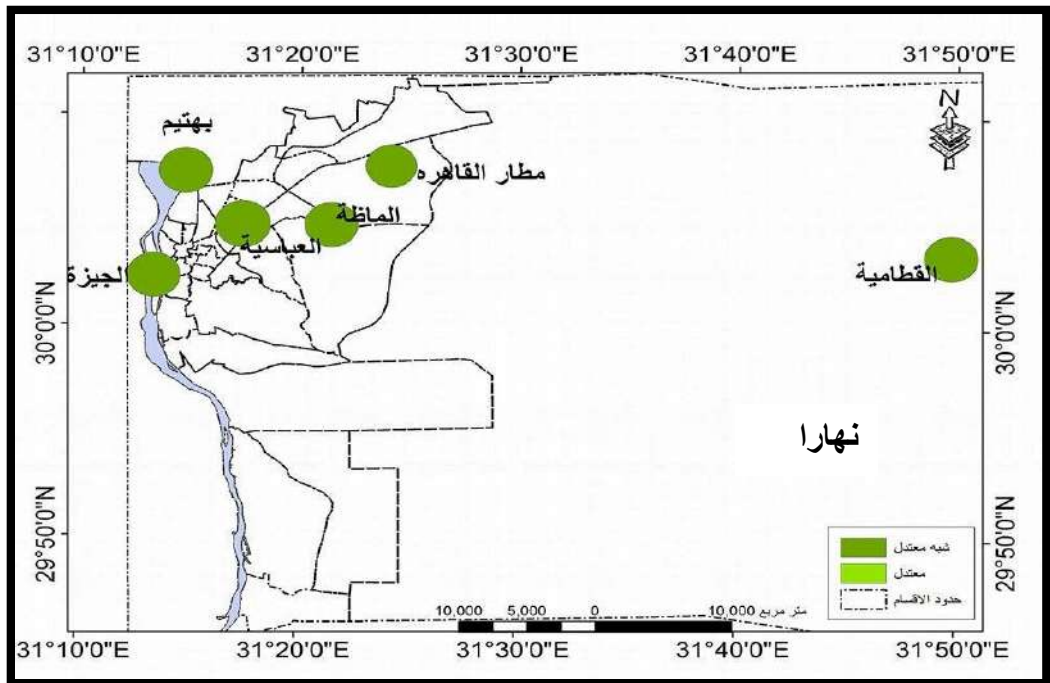
٨٠) وأكثر المناطق إقتراباً من تلك الفئة هي:- (بهتيم),(مطار القاهرة). حيث لا ينخفض ناتج المعيار في أي منها عن (٦٠).

جدول (٢٦) حالة المناخ في محافظة القاهرة خلال النهار/الليل في ضوء معيار "بيلي"

المحطات المتغيرات	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
المعدل السنوي للحرارة- نهاراً (م)	٢٨.٤	٢٧.١	٢٧.٩	٢٧	٢٧.٥	٢٨.٤
المعدل السنوي للحرارة -ليلاً (م)	١٤.٦	١٤.٨	١٤.٧	١٥.٤	١٤.١	١٥
المدى الحراري للحرارة- نهاراً سنوياً	١٥.٩	١٦.٥	١٦	١٦.٩	١٥.٣	١٥.٨
المدى الحراري للحرارة- ليلاً سنوياً	١٤	١٣.٥	١٣.٦	١٤.٤	١٣.١	١٥
الناتج "نهاراً"	٣٦.٥	٣٨.٣	٣٧.٢	٣٨.٣	٣٨	٣٦.٣
حالة المناخ "نهاراً"	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل	شبه معتدل
الناتج "ليلاً"	٥٦.٨	٦٠.٤	٥٨.٦	٥٩.٣	٦١.١	٥٨.٢
حالة المناخ "ليلاً"	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل	معتدل

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة بيلى نهاراً/ليلاً - على معدلات الحرارة "متوسط  
&عظمى &صغرى) لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

شكل (٢٧) حالة المناخ في ضوء معيار بيبي نهاراً / ليلاً سنوياً على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٢٦).

## ٢- معايير تعتمد علي عنصرين مناخيين

يقترن تأثير فاعلية درجة الحرارة على الراحة الحرارية لجسم الإنسان بعناصر مناخية أخرى أهمها:-

الرياح , الرطوبة , ضغط بخار الماء.

كل هذا يعمل على زيادة فاعلية درجة الحرارة أو يقلل منها في ضوء ذلك هناك عدة معايير لتحديد راحة الإنسان تعتمد علي تلك العناصر المناخية الأخرى إلى جانب درجة الحرارة ومن أهمها:-

### أ- معيار أوليفر (Oliver 1981)

يستخدم هذا المعيار لمعرفة معامل الحرارة والرطوبة وأثره على الراحة المناخية للإنسان حيث

(THI) (Temperature Humidity Index)

$THI = T_f - (.55 - .55 \times RH\%) (T_f - S_8)$

(Oliver, J.E., 1981 , PP 188-191)

حيث  $T_f$  = متوسط درجة الحرارة بالفهرنهايت

$RH\%$  = الرطوبة النسبية %

وفي ضوء نتائج المعيار فإن مستويات الشعور بالراحة المناخية تحدد وفق

الآتي كما في جدول (٢٧)

جدول (٢٧) مستويات الشعور بالراحة المناخية في ضوء معيار أوليفر

مدى الشعور بالراحة المناخية	ناتج المعيار
شعور بالراحة	٦٥-٦٠
نصف المجتمع يشعرون بالراحة تقريباً	٧٥-٦٥
شعور بالضيق	٨٥-٧٥

حمدي احمد الديب، ١٩٨٦، ص ٢٥١.

وبتطبيق معيار أوليفر على محافظة القاهرة توصلت الدراسة للنتائج التي يوضحها الجدول (٢٨) والشكل (٣٩)

جدول (٢٨) ناتج تطبيق معيار أوليفر فصليا على محافظة القاهرة

المحطات الفصول	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الشتاء	٥٩	٥٧	٥٨.٢	٥٥.٨	٥٦.١	٥٧.٧
الربيع	٦٧.٣	٦٥.٦	٦٦.٩	٦٤.٩	٦٤.٦	٦٦.٩
الصيف	٧٧	٧٥.٢	٧٦.٧	٧٤.٧	٧٥.١	٧٦.٨
الخريف	٧١	٦٩	٧٠.٤	٦٨.٢	٦٨.٤	٧٠.٤

المصدر:- من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أوليفر على فصول السنة لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

وتشير نتائج الجدول والشكل التالي له إلى ما يلي:-

تتخفص قيمة نتائج معيار أوليفر عن ٦٠ في كافة محطات محافظة القاهرة في فصل الشتاء وذلك لانخفاض درجة الحرارة عن ٥٨ف في معظم محطات منطقة الدراسة في شهور الشتاء مما له أثره في جعل الظروف المناخية في الشتاء غير مريحة نسبياً لأن الشعور بالراحة المناخية في ضوء معيار أوليفر يبدأ من (٦٠-٦٥).

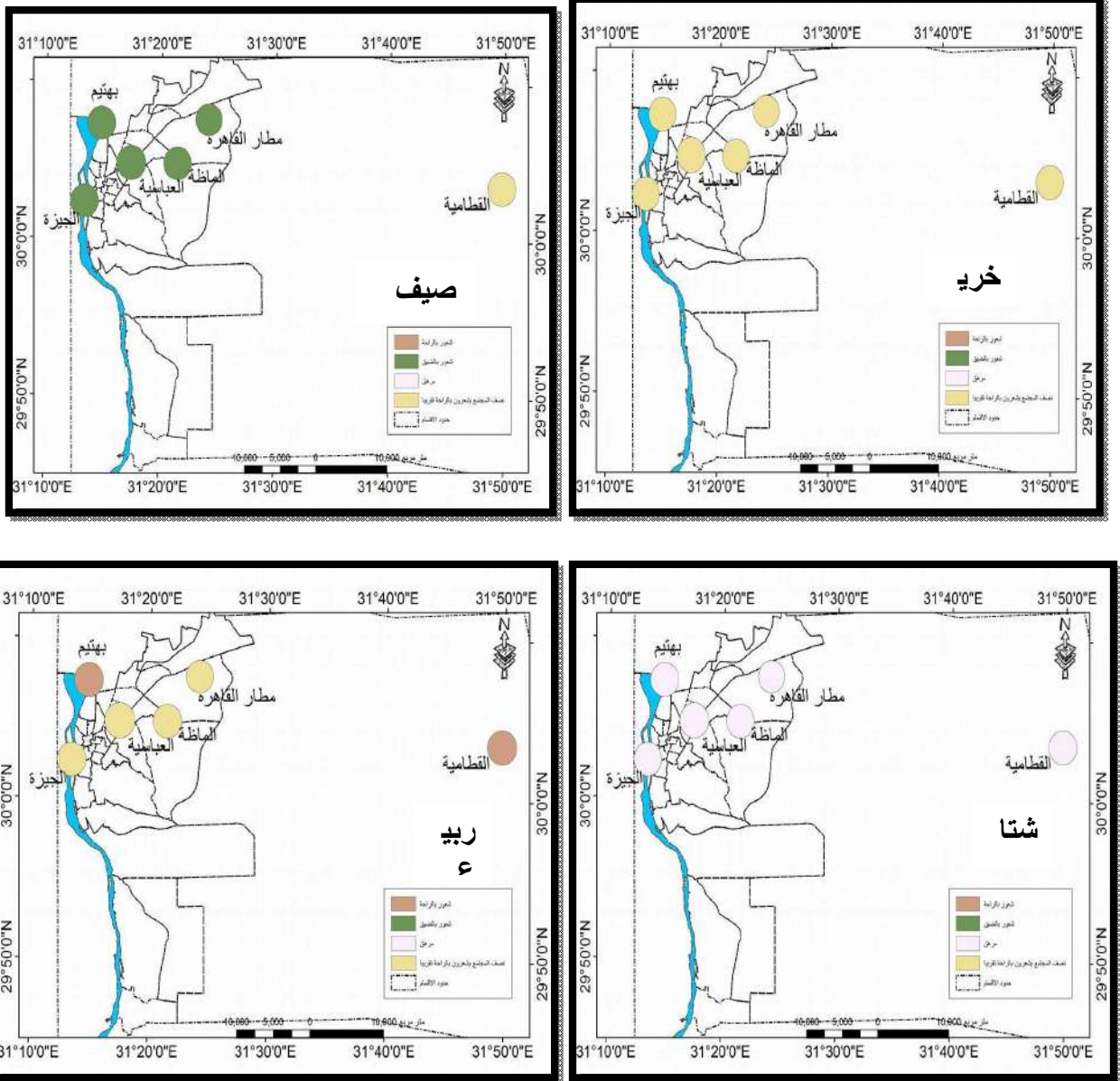
في فصل الربيع تسود الحالة المناخية التي تصف شعور نصف المجتمع بالراحة تقريباً (٦٥-٧٥) فيما عدا القطامية و بهتيم (٦٤.٩ , ٦٤.٦ ) على الترتيب. وان كانت تقترب من الحدود الدنيا لحالة الراحة المناخية السائدة في هذا الفصل في محطات منطقة الدراسة.

تقع كافة نتائج تطبيق معيار أوليفر في فصل الخريف في الفئة الثانية (٦٥-٧٥) حيث تتراوح قيمة النتائج بين (٦٨ : ٧١).



ترتبط الظروف المناخية المرهقة للإنسان بفصل الصيف حيث تزيد قيم ناتج المعيار في بعض المحطات عن ٧٥ كما في كافة محطات منطقة الدراسة ما عدا القطامية ٧٤.٧ إلا أنها تقترب من نفس الفئة كثيرًا.

شكل (٣٨) الراحة الحرارية في ضوء معيار أوليفر فصلياً على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٢٨).

### ب- معيار توم (Thom 1959)

ويستخدم هذا المعيار لمعرفة العلاقة بين الحرارة والرطوبة من ناحية وراحة الإنسان من ناحية أخرى ويطلق عليه اسم مقياس "عدم الراحة" Discomfort Index "فتحي ابو راضي ١٩٩١ , ص ٥٦"

حيث قام توم بإستخدام معامل الحرارة والرطوبة لتحديد راحة الإنسان لأشخاص يعملون في مكائهم من خلال المعادلة الآتية:-

$$THI (DI) = T - 0.55(1 - Rh\%)(T - 14.5)$$

معامل الحرارة والرطوبة = ح - ٠.٥٥ (١-هـ) (ح-١٤.٥)

(Griffith, J.F., 1976, P P 75-76)

حيث ح = درجة حرارة الهواء (م°)

هـ = الرطوبة النسبية

ويشير جدول (٢٩) إلى مستويات الراحة المناخية في ضوء نتائج المعيار

وهي كالآتي:

جدول (٢٩) مستويات الراحة المناخية في ضوء معيار توم

مستوي الشعور بالراحة المناخية	ناتج المعيار
عدم الراحة شديدة "إرهاق شديد"	١٠ >
عدم راحة متوسطة "إرهاق متوسط"	١٥ - ١٠
راحة نسبية	١٨ - ١٥
راحة	٢١ - ١٨
راحة نسبية	٢٤ - ٢١
راحة متوسطة "إرهاق متوسط"	٢٧ - ٢٤
عدم راحة شديدة "إرهاق شديد"	٢٩ - ٢٧
إجهاد	٢٩ <

المصدر:- علي حسن موسي , ١٩٩٧, ص ١٤١.

ويتميز معامل توم بسهولة تطبيقه و قدرته على تحديد المناطق الحيوية التي

تتوفر فيها راحة الإنسان أو العكس , كذلك إمكانية تطبيقه خلال أية فترة زمنية.

إلا أن ما يؤخذ عليه هو إهمال عنصري الإشعاع الشمسي وسرعة الرياح

على الرغم من أهميتهما في راحة الإنسان "محمد توفيق محمد , ٢٠٠٤, ص ٢٠٠"

ويمكن معرفة مدى الشعور بالراحة في محافظة القاهرة على المستوى الشهري من خلال نتائج الجدول (٣٠) والشكل التالي له.

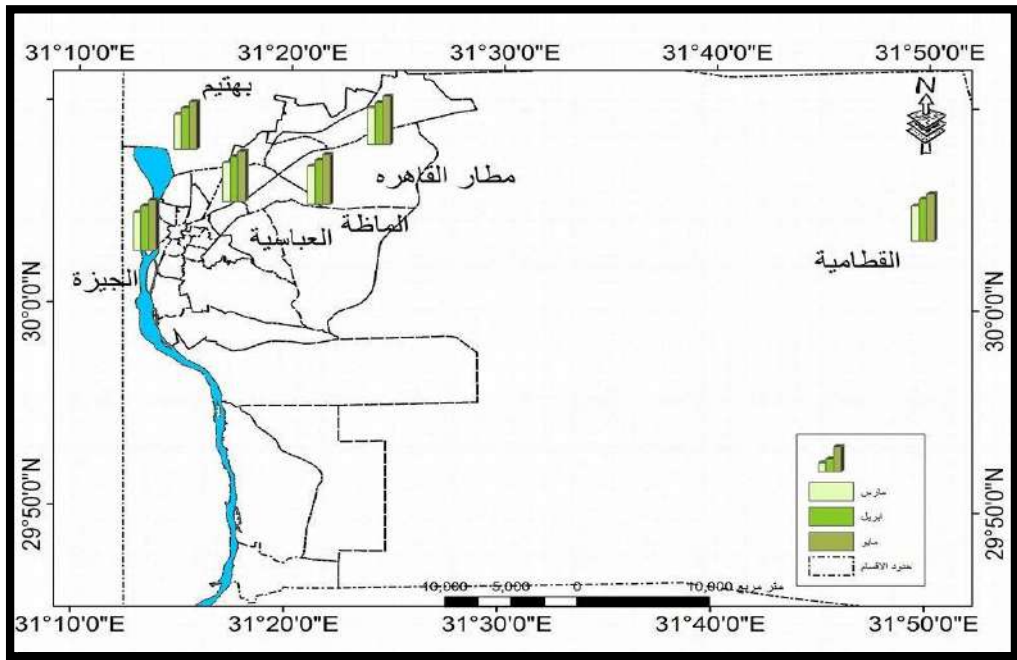
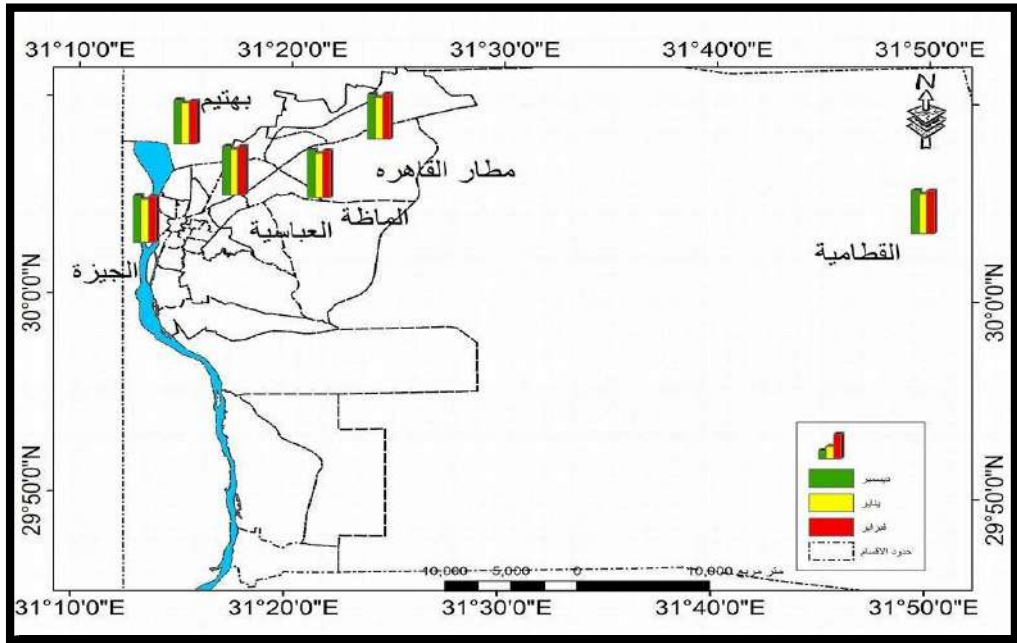
جدول (٣٠) ناتج تطبيق معيار توم على محافظة القاهرة شهريا

المحطة الشهر	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
يناير	١٤.٣	١٣.١	١٣.٨	١٢.٤	١٢.٨	١٣.٥
فبراير	١٥.١	١٤.٢	١٤.٧	١٣.٤	١٣.٤	١٤.٤
مارس	١٦.٩	١٦.٢	١٦.٦	١٥.٤	١٥.١	١٦.٤
أبريل	١٩.٧	١٨.٤	١٩.٤	١٨.٤	١٨.١	١٩.٤
مايو	٢٢	٢١.١	٢١.٨	٢٠.٧	٢٠.٨	٢٢
يونيو	٢٤	٢٢.٩	٢٣.٩	٢٢.٨	٢٣.١	٢٤.١
يوليو	٢٥.٣	٢٤.٤	٢٥.١	٢٣.٩	٢٤.٢	٢٥.١
أغسطس	٢٥.٤	٢٤.٣	٢٥.٢	٢٤.١	٢٤.١	٢٥.٢
سبتمبر	٢٤.٢	٢٣.١	٢٣.٩	٢٢.٧	٢٢.٨	٢٤
أكتوبر	٢٢.١	٢٠.٨	٢١.٧	٢٠.٤	٢٠.٦	٢١.٨
نوفمبر	١٨.٦	١٧.٤	١٨.١	١٦.٨	١٧	١٨.١
ديسمبر	١٥.٣	١٤.١	١٤.٩	١٣.٥	١٣.٨	١٤.٦

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة أوليفر على فصول السنة لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

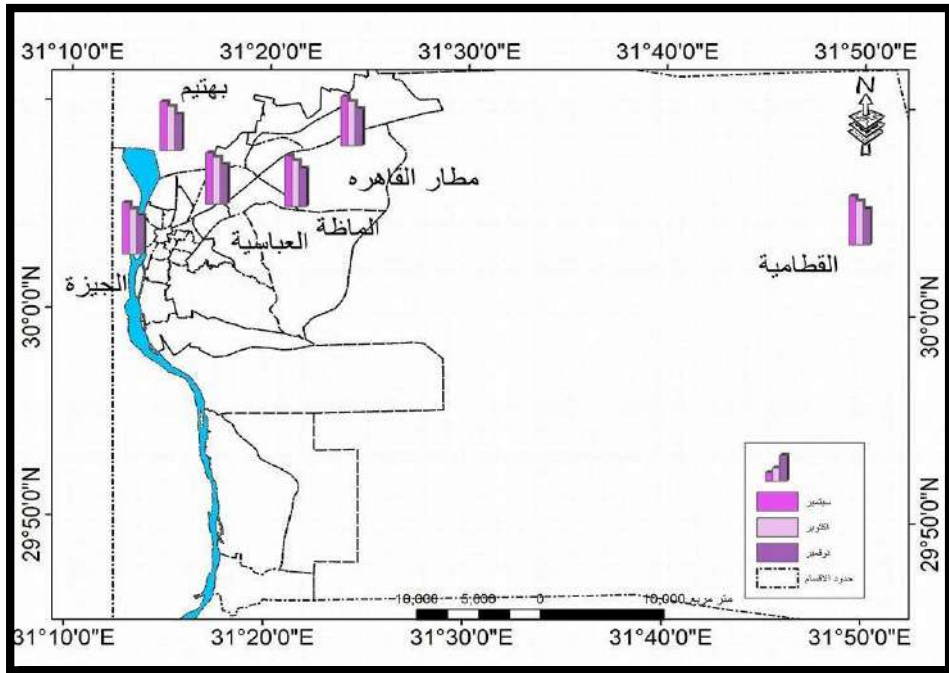
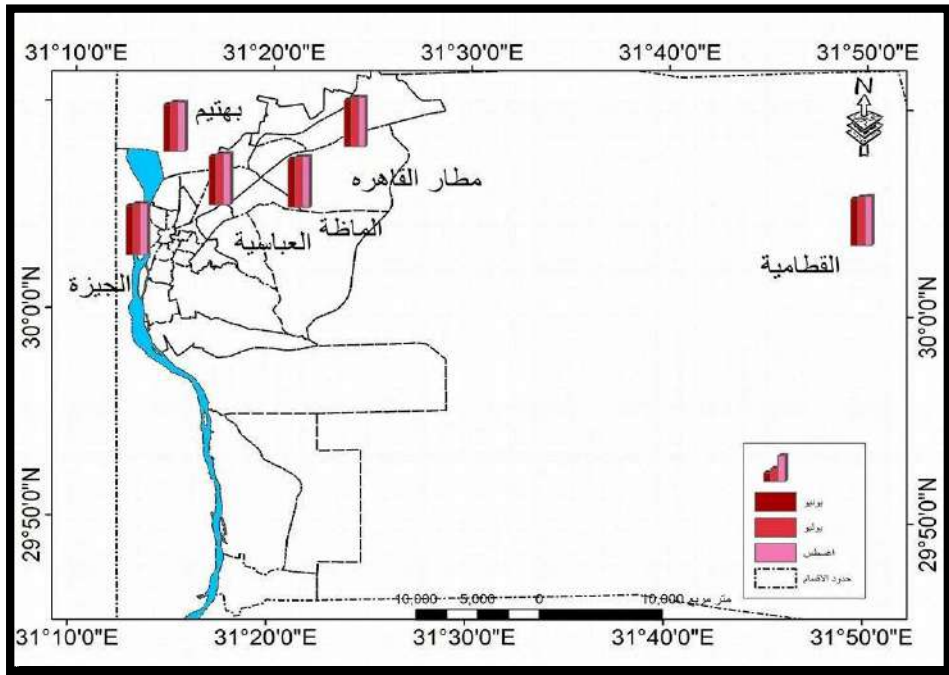
- من خلال جدول (٣٠) والأشكال التالية له ( ٣٩ ، ٤٠ ) يتضح الآتي:-
- يعد شهر أبريل افضل شهور السنه من حيث الراحة المناخية يليه شهري أكتوبر ونوفمبر حيث تراوحت قيم المعيار في المحطات ما بين شهور الراحة والراحة النسبية.
  - تليها شهور مايو ومارس ويونيو حيث كانت جملة المناطق ذات الشعور بالراحة النسبية بها أعلى من نظيرتها ذات مستوي الشعور بالراحة.
  - بالتالي فإن جملة الفترة المريحة مناخياً هي اشهر "أبريل ، أكتوبر ، نوفمبر ، مايو ، مارس ، يونيو" علي الترتيب تبعاً لمستوى الراحة بها هي ٦ أشهر أما الفترات المتبقية فهي غير مريحة مناخياً:-
  - أما لإنخفاض قيمتها عن حدود الراحة كما في ديسمبر / يناير / فبراير .
  - أو لإرتفاعها عن ذلك كما في يوليو / أغسطس / سبتمبر .
  - تقترب قيم الفترات غير المريحة في محافظات القاهرة في أشهر الصيف من حدود الراحة النسبية حيث لا تزيد بأية حال من الأحوال عن (٢٥.٤) كما في العباسية في شهر أغسطس.
  - يأتي كل من شهور ديسمبر ويناير وفبراير ضمن نطاق عدم الراحة المتوسطة "الإرهاق المتوسط" لإنخفاض قيمة المعامل بهم عن "١٥" ويرجع ذلك لإنخفاض درجة حرارة كل منهم.
  - مما سبق يتضح أن فترات الراحة المناخية تمتد من مارس ليونيو ثم في أكتوبر ونوفمبر أي تمثل نصف شهور العام. أما بالنسبة للفترات غير المريحة فتتمثل في شهور الشتاء والصيف "الإنقلابية".

شكل (٣٩) الراحة الحرارية في ضوء معيار توم خلال شهور الشتاء / الربيع  
بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٣٠).

شكل (٤٠) الراحة الحرارية في ضوء معيار توم خلال شهور الصيف /الخريف  
بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات جدول (٣٠).

### ج- معيار سيبيل وباسل ( Siple and Passel 1945 )

يقوم هذا المعيار بتحديد تبريد الرياح , قياس لكمية الحرارة التي يستطيع الجو إمتصاصها خلال ساعة من سطح مكشوف مساحته م<sup>2</sup> وتتناسب هذه الكمية طرديًا مع إنخفاض درجة الحرارة عن ٣٣°م وسرعة الرياح ويمكن حسابها من خلال المعادلة الآتية

$$K=(33-T)(10\sqrt{V}+10.5-7)$$

Griffiths ,1976 ,p74

حيث K = عامل تبريد الرياح (سعر حراري / م<sup>2</sup>/ساعة)

ويعتمد علي هذا المعيار في تحديد تدفئة الهواء خاصة إذا تجاوزت درجة حرارته ٣٣°م وفي هذه الحالة ستكون قيم المعادلة السابقة "بالسالب"  
تحدد درجات الشعور بالظروف المناخية المحيطة في ضوء معيار سيبيل وباسل كما هو موضح بالجدول (٣١)

جدول (٣١) درجات الاحساس بالتبريد الناتج عن سرعة الرياح

حالة الشعور بالمناخ والرمز الدال عليها	قيمة تبريد الرياح سعر حراري م <sup>2</sup> /ساعة
Hot "H" حار	٥٠
Warm "W" دافئ	١٠٠-٥٠
Pleasant "P" لطيف	٢٠٠-١٠٠
Cool "C" مائل للبرودة	٤٠٠-٢٠٠
Very Cool "V.C" أميل للبرودة	٦٠٠-٤٠٠
Cool "C" بارد	٨٠٠-٦٠٠
Very cold جدًا بارد	١٠٠٠-٨٠٠
Bitterly cold قاسي البرودة	١٢٠٠-١٠٠٠

المصدر:- نعمان شحادة / ١٩٨٣ / ص ١٨٧.

لم تُذكر قيم لتبريد الرياح < ١٢٠٠ في الجدول لصعوبة إنتماء محافظة القاهرة لهذه القيم حيث تحدث في حالة إنخفاض درجات الحرارة عن صفر أو في حالة زيادة سرعة الرياح عن ٧٠ كم/ساعة وهذا لا يتوفر في منطقة الدراسة. بتطبيق معيار سبيل وباسل على محافظة القاهرة على مستوى فصول السنة المختلفة فقد جاءت النتائج كما في الجدول (٣٢).

جدول (٣٢) ناتج تطبيق معيار سبيل وباسل علي محافظة القاهرة فصليا

المنطقة	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الشتاء "نوع المناخ"	٥٢٨.٧ V.C	٥٧٩ V.C	٥٤٦.٥ V.C	٦١٣ V.C	٥٧٠.٢ V.C	٥٢٠.٨ V.C
الربيع "نوع المناخ"	٣٤٩.٤ C	٤٠١.٣ V.C	٣٦٥ C	٤١١.٩ V.C	٤١٢.٦ V.C	٣٤٩.٣ C
الصيف "نوع المناخ"	١٣٤.٢ P	١٨٤.٢ P	١٤٩.٥ P	١٨٨.٢ P	١٨٧ P	١٤٢.٦ P
الخريف "نوع المناخ"	٢٧٠.٣ C	٣٢٢.٩ C	٢٩١.١ C	٣٤٠.١ C	٣١٨.٥ C	٢٧٦.٤ C

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معيار سبيل وباسل على فصول السنة لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

ويتضح من خلال الجدول السابق أن:-

- الرياح في أشهر الشتاء أكثر ميلا للبرودة حيث لا يقل ناتج المعيار عن ٥٢٠ سعر حراري /م<sup>٢</sup>/ساعة.
- وفي فصل الربيع تكون الرياح ما بين باردة ومائلة البرودة تبعاً لموقع كل محطة منها وإن كانت المحطات التي تقع في داخل القاهرة أكثر دفئاً كالعباسية , الماظة , الجيزة.



- تسود الرياح الباردة ذات الأثر في تبريد حرارة الجو في فصل الخريف.
- أما في فصل الصيف يشعر الإنسان بتأثير الرياح في تلطيف حرارة الجو والذي يتعاضد أثره ليلاً حيث يسود خلال هذا الفصل الرياح الخفيفة، بالتالي فإن أفضل الليالي مناخياً هي ليالي فصل الصيف.

#### د- معيار الهوميديكس Humidex

يحدد هذا المعيار ما يعرف ب "الحرارة الواضحة أو المدركة " **Apparent Temperature** يعتمد حسابه علي عنصري درجة الحرارة و ضغط بخار الماء من خلال المعادلة

$$AT = Ta + 0.348 \times WS + 0.70 \times \frac{0}{WS + 10} - 4.25$$

$$e = \frac{rh}{1000} \times 6.105 \times e^{\frac{17.27 + 237.7}{2500.7 + T}}$$

المصدر: <http://planetcalc.com//2089>

حيث  $ta$  = درجة حرارة الترمومتر الجاف "درجة حرارة الهواء بالدرجات المئوية"

$E$  = ضغط بخار الماء

$Ws$  = سرعة الرياح (م/ث) علي ارتفاع ١٠ م

$Q$  = صافي الاشعة الممتصة في وحدة من سطح الارض (وات / م<sup>2</sup>)

و علي ضوء ناتج المعادلة يمكن تحديد مستوى الراحة المناخية في أية منطقة

بالاعتماد على الجدول (٣٣)

جدول (٣٣) مستويات الراحة المناخية في ضوء معيار الهوميديكس " Humidex "

ناتج المعادلة	$29 \geq$	٣٩-٣٠	٤٥-٤٠	٥٣-٤٦	$53 <$
مستوي الراحة المناخية	مريح	بعض التعب	تعب شديد ويفضل تجنب بذل المجهود	حالة خطر	ضربة حرارية محتملة

المصدر: - <http://planetcalc.com//2089>

وبتطبيق معيار الهوميديكس على منطقة الدراسة كان الناتج كما يوضحه الجدول رقم

(٣٣)

جدول (٣٤) مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة لمتوسط درجة الحرارة على مدار السنة في ضوء معيار الـ "هوميدكس"

المحطة	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الناتج	١٩.١	١٦.١	١٧.٦	١٥.٣	١٧	١٨.٩
ناتج المعيار	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
مستوى الراحة المناخية						

المصدر :- من حساب الطالبة بتطبيق معادلة الهوميدكس "سنوياً لمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨)

ويتضح من الجدول (٣٤) أن

مناخ محافظة القاهرة في ضوء معيار الهوميدكس للمعدل السنوي لمتوسط

درجة الحرارة مريح للإنسان حيث تتراوح قيم نجاح المعيار ما بين (١٥-١٩)

وبما أن تحديد الراحة المناخية في ضوء معيار الهوميدكس للمعدل السنوي لمتوسط درجة الحرارة وقد تكون فصلاً ولا يظهر بيانات الراحة المناخية في منطقة الدراسة , بالتالي يمكن تطبيق معيار الهوميدكس لمتوسط درجة الحرارة العظمي أي نهاراً علي المستوي الفصلي لبيان مستوي الراحة المناخية في منطقة الدراسة.

وبتطبيق معيار الهوميدكس على المنطقة من خلال جدول (٣٥) والشكل التالي

له يتضح ما يلي:-

- مناخ القاهرة أثناء النهار في ضوء معيار الهوميدكس مريح في فصلي الشتاء والربيع في كافة محطات منطقة الدراسة.
- في فصل الخريف يتراوح مستوي الراحة الحرارية نهاراً ما بين المريح في بعض المحطات مطار القاهرة , الماظة , القطامية وما بين الشعور ببعض التعب في المحطات المتبقية.

إلا أن المحطات ذات مستوى الراحة المناخية المريحة تقترب من الحدود الدنيا للفئة (٣٠-٣٩) حيث الشعور ببعض التعب فهي تتراوح ما بين (٢٧-٢٩)

- أما في فصل الصيف فإن الشعور ببعض التعب يكون هو الصفة الغالبة لمستوى الراحة المناخية في ضوء معيار الهوميدكس في كافة محطات منطقة الدراسة ليس هنا فتحسب بل تقترب في بعض المحطات من الحدود الدنيا للفئة (٤٠-٤٩) حيث الشعور بالتعب الشديد مع تجنب بذل المجهود , كما في العباسية ٣٧

- بهتيم - ٣٨.١ - الجيزة ٣٧.٧

بذلك ينتظم التباين الكبير في حالة تطبيق معيار الهوميدكس على متوسط درجة الحرارة ودرجة الحرارة العظمى مما له أكبر الأثر في تقييم مستوى الراحة المناخية في ضوء درجة الحرارة وضغط بخار الماء.

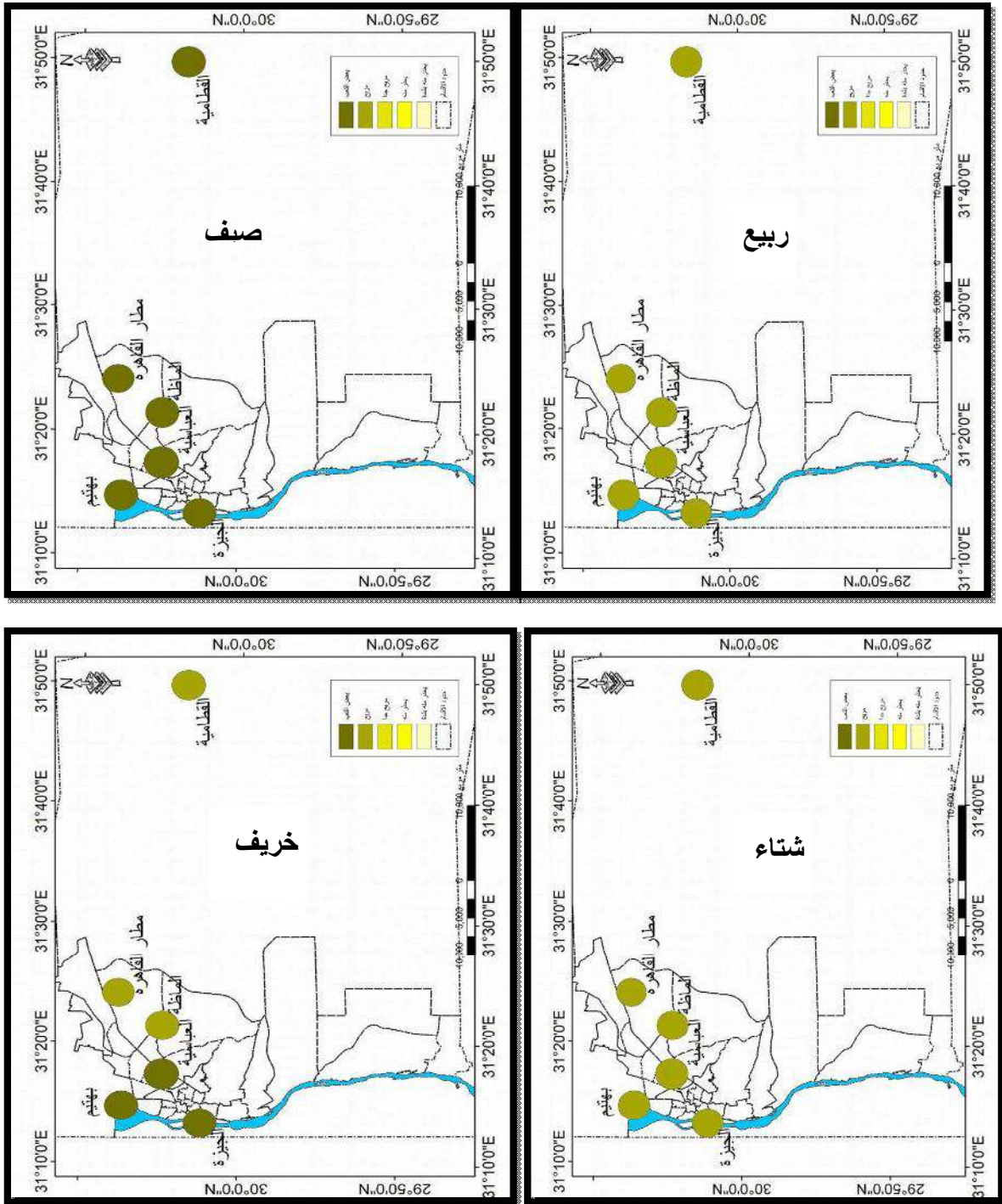
**جدول (٢٥) مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة لمتوسط درجة الحرارة العظمى**

**علي مدار الفصول في ضوء معيار الهوميدكس**

المحطات الفصول	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الشتاء	١٧.٣	١٤.٦	١٥.٨	١٣.٨	١٦.٩	١٨.١
	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
الربيع	٢٥.٩	٢٢.٦	٢٤.٣	٢٢.٩	٢٦	٢٦.٧
	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
الصيف	٣٧	٣٥.٤	٣٥.٧	٣٤.٣	٣٨.١	٣٧.٧
	بعض التعب	بعض التعب	بعض التعب	بعض التعب	بعض التعب	بعض التعب
الخريف	٣٠.٢	٢٧.٥	٢٩	٢٧.١	٣٠.٧	٣١.٢
	بعض التعب	مريح	مريح	مريح	بعض التعب	بعض التعب

المصدر: من حساب الطالبة بتطبيق معادلة الهوميدكس على فصول السنة بمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨).

شكل (٤١) الراحة الحرارية في ضوء معيار الهوميدكس فصليا على المحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناء على بيانات جدول (٣٣).

## هـ- معيار الإجهاد الحراري Heat stress index

يستطيع هذا المعيار تحديد الإجهاد الحراري الذي يعاني منه الإنسان في منطقة ما في حالة إرتفاع درجة الحرارة عن ٨٠°ف والرطوبة عن ٤٠% حيث إعتد ستيدمان (Steadman 1979) على ٢٠ عنصر مناخي في حسابه لمؤشر الحرارة فيما يعرف بالحرارة الواضحة Apparent temperature كما قامت هيئة الأرصاد الجوية الامريكية بالإعتماد على عنصرين فقط هما "درجة الحرارة و الرطوبة النسبية " أو "درجة الحرارة ونقطة الندى لحساب المعيار نفسه"

من خلال المعادلة التالية:-

$$HI = C1 + C2T + C3T^2 + C4TR + C5T^2R + C6R^2 + C7 T^2R^2 + C8TR^2 + C9 T^2R^2$$
$$C1 = -42.379$$
$$C2 = -2.04901523$$
$$C3 = -10.14333127$$
$$C4 = -0.2247541$$
$$C5 = -6.88783 \times 10.3$$
$$C6 = -5.481717 \times 10.2$$
$$C7 = -1.22874 \times 10.3$$
$$C8 = 8.5282 \times 10.4$$
$$C9 = -1.99 \times 10.6$$

المصدر:

[www.ajdesigner.com/phpheatindex/heat\\_index\\_equation.php#ajscroll](http://www.ajdesigner.com/phpheatindex/heat_index_equation.php#ajscroll)

كما يمكن تحديد معيار الإجهاد من خلال لوحة مؤشر الحرارة ص ٣٨ ويتأثر الإجهاد الحراري بنحو (١٥°ف) أو (٠.٤م)، تقل سرعة الرياح على رفع درجة حرارة الجسم أكثر مما تبرده في حالة إرتفاع درجة حرارة الهواء. وعلى ضوء معيار الإجهاد الحراري يمكن تقسيم حالة المناخ إلى قسمين

رئيسيين:

الأول فيها يقل ناتج المعيار به عن ٨٠ "قسم الراحة المناخية" والثاني يزيد ناتج المعيار عن ٨٠ ويمثل قسم الإجهاد الحراري ويضم بداخله عدة مستويات كما يتضح من الجدول التالي.

## شكل (٤٢) اللوحة القياسية لمعيار الهوميدكس

### الرطوبة النسبية

	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
42°	48	50	52	55	57	59	62	64	66	68	71	73	75	77	80	82
41°	46	48	51	53	55	57	59	61	64	66	68	70	72	74	76	79
40°	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75
39°	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	66	68	70	72
38°	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69
37°	40	42	44	45	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	65	66
36°	39	40	42	44	45	47	49	50	52	54	55	57	59	60	62	63
35°	37	39	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	56	58	59	61
34°	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
33°	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	50	51	53	54	55
32°	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	46	48	49	50	52	53
31°	32	33	34	35	37	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	50
30°	30	32	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	48
29°	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	41	42	43	45	46
28°	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
27°	27	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
26°	26	26	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39
25°	25	25	26	27	27	28	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37
24°	24	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	33	34	35
23°	23	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33
22°	22	22	22	22	23	24	25	25	26	27	27	28	29	30	30	31

الحرارة (°C)

جدول (٣٦) مستويات عدم الراحة في ضوء معيار الإجهاد الحراري

ناتج معيار الإجهاد الحراري		حالة المناخ
°ف	°م	
٩٠-٨٠	٣٢-٢٧	ينبغي الحذر منه caution
١٠٥-٩٠	٤١-٣٢	ينبغي الحذر منه بشدة extreme caution
١٣٠-١٠٥	٥٤-٤١	مناخ خطر danger
١٣٠<	٥٤<	مناخ خطر جدا extreme danger

[http://www.eurometeo.com/english/read/doc\\_heat](http://www.eurometeo.com/english/read/doc_heat)

بالاعتماد على معيار الإجهاد الحراري اللوحة القياسية شكل (٤٢) جدول (٣٦) مستويات عدم الراحة في ضوء معيار الإجهاد الحراري توصلت الدراسة مستويات الراحة الحرارية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول من خلال الجدول التالي:

**جدول (٣٧) مستويات الراحة الحرارية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء معيار الإجهاد الحراري**

المحطة الفصل	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح جدا	مريح جدا	مريح
الربيع	مريح	مريح جدا	مريح	مريح جدا	مريح جدا	مريح
الصيف	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	يحذر منه
الخريف	مريح	مريح جدا	مريح	مريح جدا	مريح جدا	مريح

المصدر: من عمل وحساب الطالبة اعتماداً على شكل ٤٢ و جدول ٣٧ بالتطبيق على معيار الإجهاد الحراري.

من خلال جدول (٣٧) يتضح أن:-

- يتميز مناخ محافظة القاهرة بأنه يوفر الراحة الحرارية لجسم الإنسان في فصول الشتاء والربيع والخريف وخلوه من أي نوع من أنواع الإجهاد الحراري لوقوع المحطات ضمن القسم الأول الذي يقل عن (٨٠ف) أو (٢٧م).
  - ضرورة الحذر من الظروف المناخية لفصل الصيف حيث ترتفع درجة الحرارة عن ٢٧ في محطات العباسية - مطار القاهرة - الماظة - الجيزة.
  - يعد فصل الخريف والربيع أفضل فصول السنة من حيث الراحة المناخية.
- وحيث أن تطبيق معيار الإجهاد الحراري قد يكون فضلاً عن الواقع في حال ما تم الاعتماد عليه في حالة متوسط درجة الحرارة فإنه يمكن أن يتم تطبيق نفس

المعيار للوقوف على الراحة الحرارية في ضوء خلال النهار والليل أيضاً وإن كان خلال الليل يتسم بالراحة المناخية الكبيرة في كافة أنحاء منطقة الدراسة. لذلك سيتم تطبيق المعيار علي محافظة القاهرة نهاراً لتحديد مستويات عدم الراحة الحرارية بها للوصول لأدق النتائج.

**جدول (٣٨) مستويات الراحة الحرارية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء معيار الإجهاد الحراري نهاراً**

المحطة الفصل	العباسية (٣٦٨)	مطار القاهرة (٣٧١)	القطامية (٣٧٠)	الماظة (٣٧٢)	بهتيم (٣٦٩)	الجيزة (٣٧٥)
الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
الربيع	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه
الصيف	يحذر منه بشدة	يحذر منه بشدة	يحذر منه بشدة	يحذر منه بشدة	يحذر منه بشدة	يحذر منه بشدة
الخريف	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه

المصدر: من عمل وحساب الطالبة اعتماداً على شكل ٤٢ وجدول ٣٧ بالتطبيق على معيار الإجهاد الحراري.

- بتطبيق المعيار خلال النهار يتضح من خلال نتائج جدول (٣٨) ما يلي:-
- نهار فصل الشتاء هو الفصل الوحيد الذى يسود فيه الراحة المناخية في كافة محطات الدراسة حيث تقل درجة الحرارة عن (٢٧°م) أو (٨٠°ف)
  - يمثل نهار فصلي الخريف والربيع عدم راحة مناخية حيث تتراوح درجة الحرارة فيها بين (٢٧ - ٣٢°م) بالتالي يتبقى الحذر منه.
  - اما فصل الصيف حيث تزيد درجة الحرارة نهاراً لأعلى من ٣٢°م وبذلك يقع في مستوى مناخي يجب عنده الحذر بشدة منه.



- تعد بهتيم الوحيدة التي تختلف في مستوى راحتها المناخية عن بقية المحطات الاخرى نهاراً وذلك لإرتفاع نسبة الرياح بها مما يعمل على تلطيف درجة الحرارة بالتالي تقل نتائج المعايير عما عداها من محطات.

يعتمد تصنيف تيرجنج على عدد محدود من العناصر المناخية أهمها:

- درجة حرارة الترمومتر الجاف.

- درجة حرارة الترمومتر الرطب.

- الرطوبة النسبية.

ونظراً لإمكانية تطبيقه على منطقة الدراسة فيما يلي تطبيق لتصنيف تيرجنج

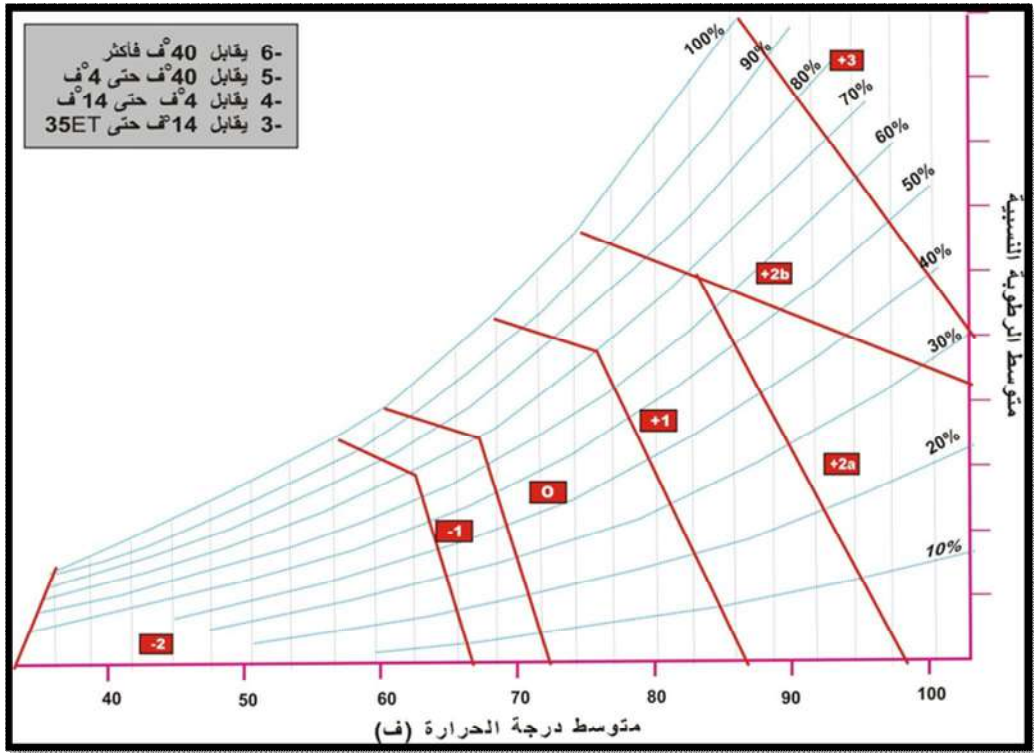
على محافظة القاهرة على مستوى فصول السنة.

#### • تصنيف تيرجنج ١٩٦٦ (H. Terjung W Classification)

يختلف تصنيف تيرجنج للأقاليم المناخية عن تصنيفه لأنماط المناخ الفسيولوجية، حيث يعتمد الأول على صافي الأشعة باستخدام عدة عناصر من صافي الإشعاع الشمسي ومن ثم تكوين مصفوفة مناخية يوجد بها ٨١ إقليمًا مناخيًا، بينما يعتمد التصنيف الفسيولوجي لتيرجنج على لوحة راحة قياسية ولم يعتمد على علاقة رياضية، وهذه اللوحة تظهر سبعة نطاقات تحدها خطوط الحرارة المؤثرة إلى جانب أربعة نطاقات أخرى في الجهة الشمالية الغربية من اللوحة.

ليضم بذلك تصنيف تيرجنج أحد عشر نطاقاً مناخياً يوضحها جدول (٣٩)

شكل (٤٣) الخريطة السيكموترية "اللوحة القياسية" لمعيار تيرجنج



عن أحمد محمد جبريل ثابت، ٢٠١١، ص ٩٦

جدول (٣٩) نطاقات الراحة في ضوء تصنيف تيرجنج (١٩٦٦)

النطاق	٦-	٥-	٤-	٣-	٢-	١-	صفر	١	٢	٣	٤
النوع المناخي	البرودة	البرودة	بارد	بارد	بارد نسبيًا	معتدل البرودة	مريح	دافئ	حار	مثبط	بالغ الحرارة

Mather, 1974, p254

بالإعتماد على بيانات المعدل الفصلي لدرجات الحرارة بالنظام الفهرنهايتي والمعدل الفصلي للنسبة المئوية للرطوبة النسبية لمحطات مناخية بمحافظة القاهرة على لوحة الراحة القياسية ثم تطبيق معيار تيرجنج في محافظة القاهرة فكانت النتائج كالتالي:

جدول (٤٠) حالة المناخ علي محافظة القاهرة في مختلف الفصول في ضوء تصنيف تيرچنج

الفصل المحطة	الشتاء		الربيع		الصيف		الخريف	
	النطاق	نوع المناخ	النطاق	نوع المناخ	النطاق	نوع المناخ	النطاق	نوع المناخ
العباسية	٢-	بارد نسبيا	صفر	مريح	١+	دافئ	١-	معتدل البرودة
مطار القاهرة	١-	معتدل البرودة	١-	معتدل البرودة	١+	دافئ	صفر	مريح
الماظة	١-	معتدل البرودة	صفر	مريح	صفر	مريح	صفر	مريح
القطامية	١-	معتدل البرودة	١-	معتدل البرودة	صفر	مريح	صفر	مريح
بهتيم	١-	معتدل البرودة	١-	معتدل البرودة	١+	دافئ	صفر	مريح
الجيزة	٢-	بارد نسبيا	صفر	مريح	١+	دافئ	صفر	مريح

المصدر: من عمل وحساب الطالبة اعتمادًا على شكل ٤٣ و جدول ٤٠ بالتطبيق على معيار الإجهاد الحراري.

من خلال الجدول (٤٠) يتضح والشكل التابع له ما يلي:-

❖ في فصل الشتاء تقع محافظة القاهرة ضمن نطاقين هما:

نطاق (٢-) ذو البرودة النسبية في محطات العباسية والجيزة

نطاق (١-) معتدل البرودة وشمل باقي محطات الدراسة

❖ في فصل الربيع يسود المناخ المريح في كل من العباسية / الماظة / الجيزة

بينما تقع باقي المحطات في نطاق المناخ معتدل البرودة (١-)

## ❖ في فصل الخريف

يسود المناخ المريح في كافة المحطات ما عدا العباسية التي تقع ضمن النطاق معتدل البرودة.

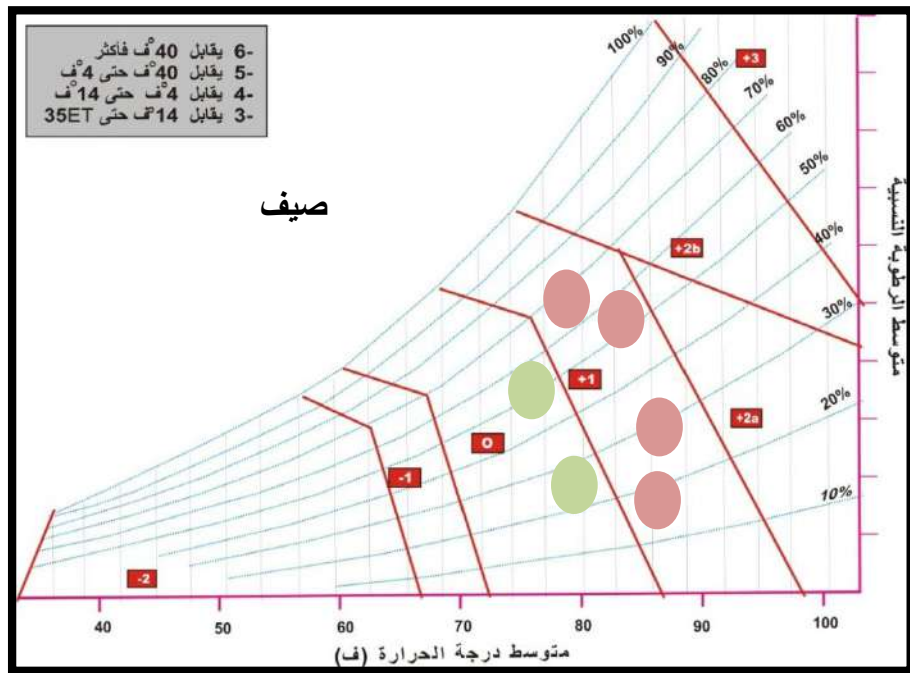
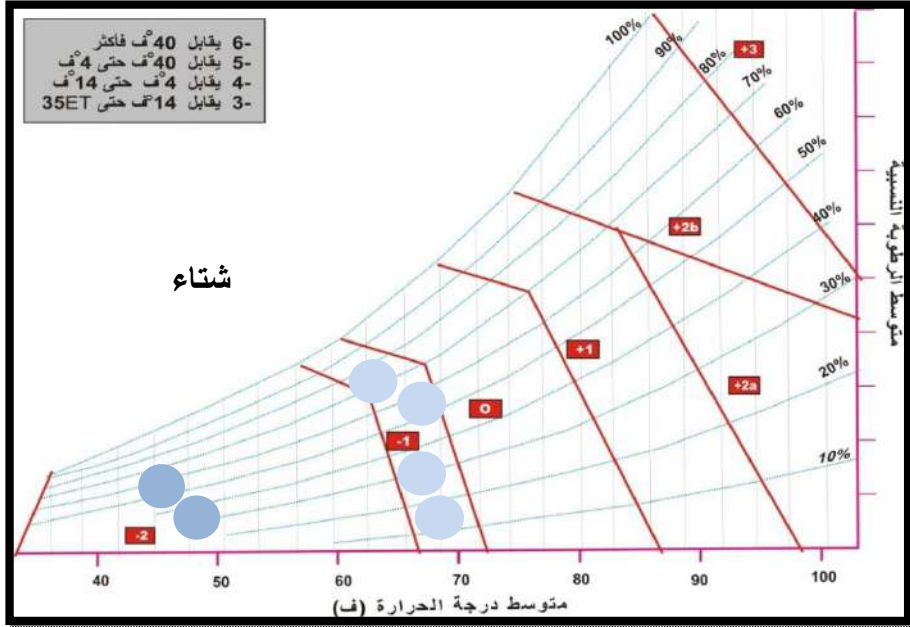
❖ في فصل الصيف حيث يتميز المناخ بالدفء حيث يقل النطاق (+1) وإن كانت هناك محطتان يسود بها المناخ المريح تقعان ضمن النطاق (صفر) المريح مناخياً وهما المأظة/القطامية

بالتالي في ضوء تصنيف تيرچنج يمكن تقسيم فصول السنة إلى:-

فصول مريحة	وتتمثل في فصل الخريف
فصول مرهقة	تتمثل في كلا من الصيف والشتاء
فصول انتقالية	تتمثل في فصل الربيع

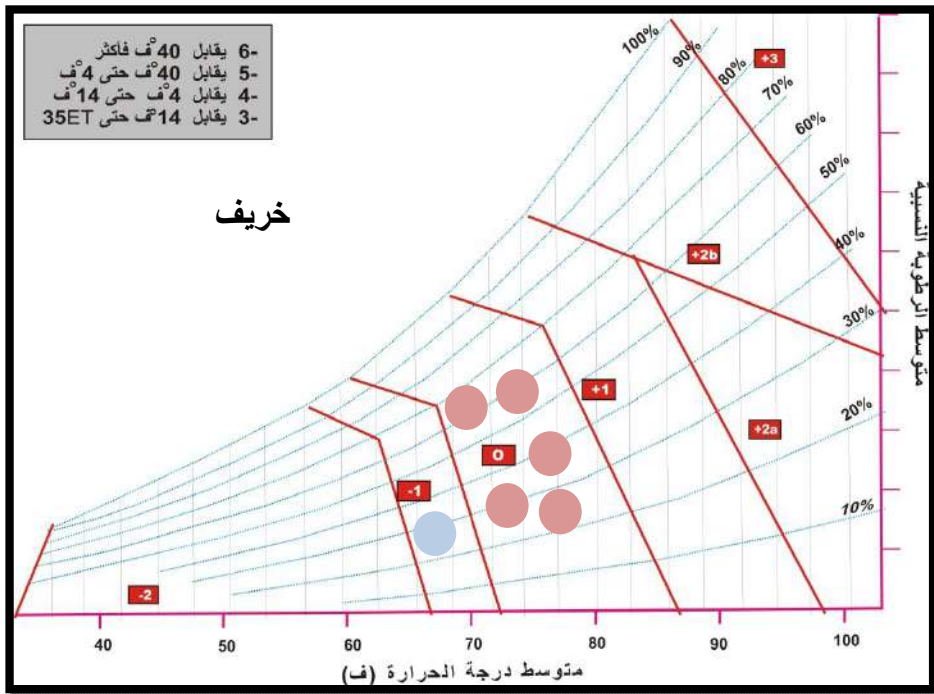
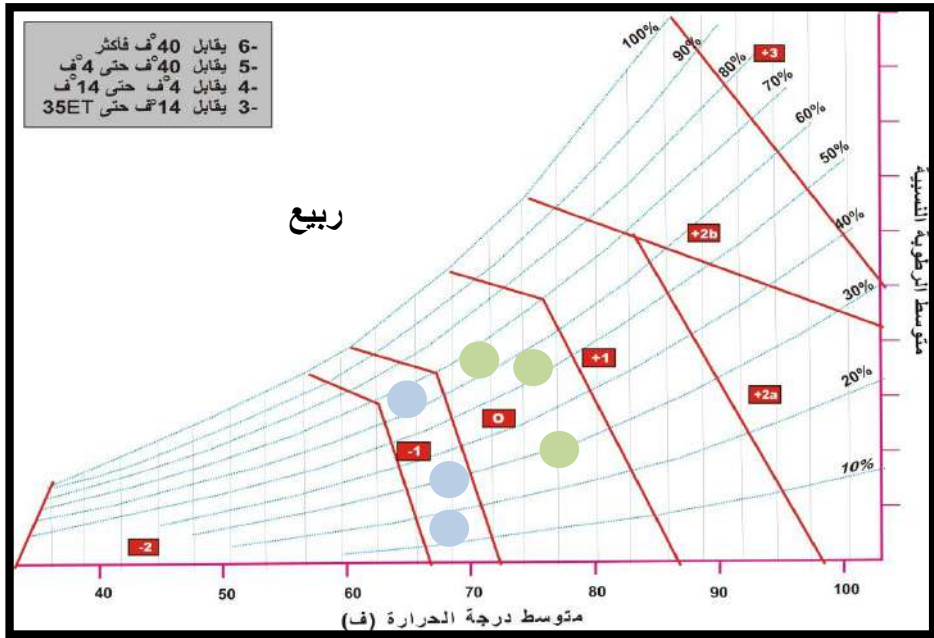
## شكل (٤٤) الراحة الحرارية في ضوء تيرجنج في فصلي الصيف / الشتاء

### بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات شكل ٤٢ وجدول ٤٠.

شكل (٤٥) الراحة الحرارية في ضوء تيرجنج في فصلي الربيع / الخريف  
بالمحطات المناخية بمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الطالبة بناءً على بيانات شكل ٣ و جدول ٤٠.

## الخاتمة

وفقاً لمعايير الراحة المناخية التي سبق عرضها يمكن الإشارة إلى أهم الأقاليم الفسيولوجية التي تنتمي إليها محافظات القاهرة كالاتي:-

✓ **سنوياً**

يوضح جدول (٤١) مستويات الراحة المناخية السائدة في محافظة القاهرة في ضوء معيار "بيلي" و "الهوميدكس"

**جدول (٤١) مستوى الراحة المناخية علي مدار السنة في محافظة القاهرة**

المعيار / حالة المناخ	على مدار اليوم	نهاراً	ليلاً
معيار بيلي	مريح نسبياً	غير مريح	مريح جداً
معيار هوميدكس	مريح	-----	-----

الجدول ملخص للجدول الواردة بالفصل للمعايير.

من خلال الجدول (٤١) يتبين أن:-

الظروف المناخية في محافظة القاهرة ظروف مريحة للإنسان "كمتوسط سنوي" ولكن هذه الصورة العامة تخفي كثير من الاختلافات الجوهرية حيث أن تطبيق معيار بيلي خلال النهار يظهر الحالة المناخية غير المريحة واختلافها ليلاً للتعرف على مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة بشكل أكثر وضوحاً يتم عرضها في مختلف الفصول المناخية.

✓ **فصلياً**

تختلف درجات الراحة من فصل لآخر على مستوى المحافظة واحياناً خلال الفصل الواحد وهذا ما يوضحه جدول (٤٢) حيث يعرض نتائج تطبيق معايير أوليفر / الإجهاد الحراري / توم / تيرجنج على مستوى محافظة القاهرة في مختلف الفصول.

جدول (٤٢) مستوى الراحة المناخية في محافظة القاهرة في مختلف الفصول

المعيار الفصل	معيار أوليفر	معيار توم	معيار تيرجنج	معيار الإجهاد الحراري	معيار الهوميديكس
الشتاء	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مرهق	مريح نسبياً	مريح
الربيع	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مريح
الصيف	مرهق	مرهق	مرهق	مرهق	مرهق
الخريف	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مريح	مريح	مرهق

الجدول ملخص الجداول المعايير السابقة.

من الجدول السابق يتبين ما يلي

- تتميز محافظة القاهرة بالراحة المناخية خلال فصلي الربيع والخريف نظراً لكونها فصول إنتقالية من الصيف والشتاء بحيث لا تبلغ درجة الحرارة أقصاها كثافة الصيف أو لأدنى معدلاتها كما في فصل الشتاء
- تسود الظروف المناخية المرهقة فصل الصيف وبالتالي فهي غير مريحة مناخياً.



## **الفصل الرابع**

### **العلاقات المناخية لجسم الإنسان والأمراض المرتبطة به**

#### **تمهيد**

**أولاً: التطور التاريخي لدراسة العلاقات المناخية للأمراض**

**ثانياً: فسيولوجية التنظيم الحراري لجسم الإنسان**

١- حالات التوازن الحراري للجسم والتكيف معه

٢- التنظيم الهوائي وأثره على الإنسان.

**ثالثاً: العوامل البيئية المؤثرة في صحة وأمراض الإنسان**

١- المناخ

- الإشعاع الشمسي
- درجة الحرارة
- موجات البرد
- الرطوبة
- الضغط الجوي
- الرياح

٢- عناصر البيئة الحيوية

**رابعاً: العلاقات الفصلية للأمراض**

\*أمراض الصيف\* أمراض الشتاء\* أمراض الربيع والخريف

**خامساً: الأمراض التي يسببها المناخ**

الأمراض المعدية

أمراض المفاصل

أمراض العيون والرمم

أمراض التنفس

الأمراض الجلدية

أمراض وأعراض أخرى مرتبطة بالمناخ

**سادساً: أثر التغيرات المناخية على صحة وأمراض الإنسان**

## الفصل الرابع

### العلاقات المناخية لجسم الإنسان والأمراض المرتبطة به

#### تمهيد

تعد العلاقة بين العوامل الإيكولوجية والصحة والمرض إحدى تجليات علاقة الإنسان بالبيئة، ففي الوقت الذي يكون الإنسان فيه ضعيفاً وعاجزاً عن السيطرة على المخاطر البيئية المحيطة به، فإنه يكون عرضة للإصابة بالعديد من الأمراض، ولا حيلة له في ذات الوقت عن مقاومتها، وعندما يكون قوياً في مواجهة الطبيعة يستطيع تجنب العديد من الأمراض والمشكلات الصحية. إن نظرة فاحصة على تاريخ المرض الإنساني تكشف عن أن هذا التاريخ هو انعكاس مباشر لطبيعة العلاقة بين الإنسان وبيئته في الفترات التاريخية المختلفة، حيث تؤكد المصادر التاريخية أن نمط الأمراض السائد في كل فترة من فترات التطور الإنساني هو مؤشر واضح على الوضع الحضاري للإنسان في هذه الفترة.

فالجسم البشري له آليات عديدة تساعد على التكيف مع معطيات عناصر المناخ المحيطة مما يعمل على تنظيم العلاقة و التكيف مع حالات ارتفاع الحرارة أو البرودة، والتنظيم الهوائي بما يستلزم تأمين الهواء النقي ودراسة أثر الملوثات الهوائية والجسيمات العالقة بالهواء وارتباطها بأمراض بعينها.

لذا وجب تناول ودراسة العوامل البيئية المختلفة المؤثرة في صحة وأمراض الإنسان مابين عناصر المناخ وعناصر البيئة الحيوية والتي تهىء البيئة المرضية الملائمة من عدمها حتى يمكن عمل تحليل إحصائي لبعض من هذه الأمراض المرتبطة بعناصر المناخ كما سيرد ذكره في الفصل التالي .

كما أنه لا يمكن إنكار دور العلاقات الفصلية كعلاقة رئيسية ومؤثرة مرتبطة بتصنيفات محددة من الأمراض ارتبطت بفصول السنة فيما يُعرف ب"الأمراض الموسمية".

من خلال هذه العلاقات المتعددة وتضافرها سويا يمكن أن يتم تحديد مجموعة من الأمراض يمكن تصبح بحق أمراض المناخ، ثم عرض سريع لأهم آثار التغيرات المناخية على صحة وأمراض الإنسان وانتشار الأمراض المعدية.

## أولاً: التطور التاريخي لدراسة العلاقات المناخية للأمراض

هناك ثمة علاقة قوية بين البيئة والصحة والمرض في العصور القديمة، وقد تجلت هذه العلاقة في تباين الأمراض وتنوعها تبعاً لتباين البيئة الطبيعية والثقافية، ومع انقضاء العصور الحجرية، وتأسيس الحضارات الأولى في تاريخ الإنسان، زاد الوعي بأهمية العلاقة بين الإنسان والبيئة، وتمثل الحضارة المصرية القديمة نموذجاً لذلك.

يرجع فضل السبق في دراسة علاقة المناخ بالطب وتأثيره على الوظائف الحيوية للجسم لعلماء الإغريق حيث كان بداية ذلك في القرن الخامس قبل ميلاد وماتلاه من قرون وظهر مجموعة من العلماء اهتمت بمثل هذا النوع من الدراسات في كتاباتهم ولعل أبرز هؤلاء العلماء "أبقراط" Hypocrates (٤٦٠-٣٧٠ ق.م) المعروف بأبو الطب صاحب القسَم الطبي الشهير، إضافة لإسهامات جالينوس "١٢٩-٢٠٠م" وإسهامات غيرهم من علماء الإغريق.

### ١- قديماً

#### • المصريون القدماء

كتب العالم «كاهون» Kahun عن الصحة والمرض في عصر الأهرامات يقول: «كان قدماء المصريين أول من مارس الطب على أسس منطقية ولا تزال آثارهم تدل عليهم، فقد انفرادوا بالتحنيط وبرعوا فيه، وتخصصوا في فروع كثيرة من الطب واهتموا بالبيئة الطبيعية وأثرها على صحة الإنسان، توصلوا إلى إيجاد علاقة قوية بين المكان والمرض والمجتمع.

وأشار «إدوين سميث» E.Smith إلى أن المصريين القدماء كانوا يعتمدون في تشخيص المرض على البيئة الطبيعية والاجتماعية للمريض (أي مكان إقامته وعلاقاته الاجتماعية، ومن أهم الأمراض المرتبطة بالبيئة الطبيعية والاجتماعية والتي انتشرت في المجتمع المصري القديم، البلهارسيا والأنكلستوما والأنيميا والروماتيزم، بالإضافة إلى الملاريا والدوسنتاريا والإسهال وأمراض السل الرئوي. (الموسوي ١٩٨٩ ص-ص ٢٦-٢٧).

## • الإغريق

كان لأبوقراط العديد من المؤلفات الطبية التي استندت إليها الكتابات الطبية للعلماء المسلمين في العصور الوسطى، حيث ترجمت بعض مؤلفاته في عهد الخليفة المأمون ثامن خلفاء الدولة العباسية، وورد في مؤلفات ابن سينا والرازي وابن النفيس بعض في آرائه كما ورد في كتاباتهم.

وقد ذكر «أبقراط» **Hypocrates** و«فيلولوس» **Philolaus** أن من أهم الأمور التي يجب مراعاتها للوقاية من تدهور صحة الإنسان والمجتمع هي معرفة البيئة ودراستها، فإذا كانت غير صالحة فيجب تعديلها، واهتما أيضاً بمعرفة كيفية تعامل الإنسان مع بيئته، وما يكسبه هذا التعامل من خبرات معينة تؤدي في النهاية إلى المرض. (الموسوي، ١٩٨٩ ص ٢٧).

من أشهر مؤلفات أبو قراط كتابه " البلدان والأماكن والأهوية "فهو أصحها نسبة له وأكثرها شهرة حيث تناول بشيء من التفصيل واقع البلدان وطبيعة الماء واختلاف الفصول وأثر ذلك كله على الخلق "عضويا " والأخلاق "نفسيا".

فيقول في مستهل كتابه في ذكر مواقع البلدان "قالبلد المعرض للشمال تكثر فيه ذات الرئة وسائر الأمراض الحادة ويعرض فيه تفتح الرئة لأقل سبب ويقل فيه الرمد وإن عرض كان يابسا شديدا يتلف العين بسرعة ويعترض لمن هم تحت سن الثلاثين رعاف في الصيف "

ومن أهم ما ورد في كتابه هذا عن العلاقة بين المناخ والأمراض:

• تطراً على الأبدان اهتزازات شديدة في اوقات افختلافات الفصلية خاصة في المدارين والإنقلابين حيث كتون الأبدان شديدة التأثر نظرا للانتقال من فصل لآخر.

• من أراد التعمق في الطب عليه بالنظر لفصول السنة كل منها وحده للتغيرات التي تعرض لكل منها مما يجعل الإختلافات عظيمة، معرفة الأهوية الحارة والباردة العامة على كل البلدان والخاصة لكل بلد.

• استنادا لما سبق يمكن للطبيب التنبؤ بالأمراض العامة التي قد تحدث في ظل ظروف تغييرات الفصول السائدة بتضافر العوامل الأخرى معها، ومن خلال معرفته بمتعلقات المتيورولوجيا وعلم الهيئة "حالة الأعضاء " الوقوف على مسببات الأمراض، وقد دلل على ذلك بكون حالة أعضاء الهضم تتغير بتغير الفصول.

• تختلف البلدان المعرضة للرياح فيما بينها في الأمراض السائدة بها تبعا لإتجاه الرياح السائد ومقدار السطوع الشمسي والتغيم والمدى الذي يصل إليه الضباب والذي يبقى بآثره على حركة مياه الينابيع ومن ثم تجددتها وصفاءها مما يلقي بآثره على صحة الأبدان من خلال جودة الهواء والماء من عدمه.

• متابعة العلامات التي تظهر لمعرفة حالة المناخ السائد في هذه السنة أو تلك من حركة الكواكب والأفلاك، فهطول الأمطار خريفا مع شتاء معتدل خفيف جدا ليس بشديد البرودة مع أمطار خفيفة في فصلي الربيع والصيف يبشر بسنة ذات جو صحو، مقارنة بربيع مطير وشتاء يابس هنا تكثر في أيام الصيف به الحميات الشديدة وهكذا فلكل مناخ سائد الأمراض المرتبطة به.

بالتالي فإنه بفحص مجرى فصول السنة على هذه الكيفية يفيد في معرفة ما سيحدث من تغيرات والحذر من التغيرات العظمى والتي يعد أشدها خطرا وشدة في الانقلاب الصيفي والإعتدال الخريفي.

(البلدان والأماكن والأهوية، ١٨٨٥، ص ص ١:٤)

## ٢- العلماء المسلمون في العصور الوسطى

يزخر العصر الإسلامي بالعديد من العلماء الذين نبغوا في الطب مثل ابن سينا، والكندي، والرازي، والزهرائي، وغيرهم، وقد اهتموا بقضايا اجتماعية وبيئية مثل الظروف الاجتماعية للمريض.

ثم تطور هذا العلم تطورا كبيرا و ذلك في عصر نهضة العلوم العربية في القرون الوسطى لإهتمام عدد كبير من علماء المسلمين بالعلوم الجغرافية ومن أبرز اسهامات علماء المسلمين:-

## • أبو إسحاق الزجاج

وجدير بالقول أن هذا المفكر الذي قد بدأ قبل المفكرين البارزين في دراسة تأثير المناخ في الثقافة والسلوك البشري كابن خلدون والمسعودي فقد سبق للأديب العباسي الجاحظ الإشارة إلى تحليل لأبي إسحاق الزجاج يربط فيه الظاهرة الشعرية عند العرب بالمناخ الصحراوي الذي يعيشون فيه فقال الجاحظ عنه في كتابه الحيوان.

وينظر أبو إسحاق الزجاج إلى الظاهرة الشعرية كنتاج للبيئة الوحشية والخلاء التي أدخلت «الوسواس» إلى عقول ساكني هذه المناطق ويضيف أبو إسحاق الزجاج أن تلك الظاهرة يتم توارثها من جيل إلى آخر بين سكان تلك البيئة.

من بين المفكرين الذين تناولوا موضوع أثر المناخ المسعودي (٨٩٦ - ٩٥٧ م) في كتابيه «مروج الذهب» و «التنبيه والإشراف» إذ عالج فيهما تأثير المناخ في السلوكات وطبائع الشعوب.

إضافة لمفكرين آخرين أشاروا إلى نفس الموضوع كإخوان الصفا (في الرسالة الثانية من الجسمانيات الطبيعية)، القلقشندي، وابن حوقل، والمقدسي وابن سينا وغيرهم.

يعتبر كل من اليعقوبي والمسعودي إلى جانب العالم والمؤرخ ابن خلدون من بين السباقين إلى ربط المناخ بعبادات الشعوب وتقاليدهم وطباعهم مؤسسين بذلك لنظرية الحتمية البيئية التي انطلقت بواردها مع أبقرط.

## • المسعودي

خصص المسعودي في كتابه «التنبيه والإشراف» حيزاً يتحدث فيه عن «الرياح الأربع ومهابها وأفعالها وتأثيراتها وما اتصل بذلك من تقريظ مصر والتنبيه على فضلها وما شرفت به على غيرها».

كما يربط المسعودي بين نوعية تربة الأرض في البلدان وبين طبائع الناس. فكل نوع من أنواع التربة له طريقته الخاصة في التفاعل مع البرد والحرارة مما

ينعكس على نوعية الهواء، الرياح، وبالتالي على الأمزجة البشرية ونوعية البشرة.  
(المسعودي، ١٩٣٨، ص ص ١٦: ٢١)

#### • ابن خلدون

يستند ابن خلدون في نظرياته حول المناخ إلى الفلاسفة اليونانيين كبطليموس، أرسطوطاليس وأبقراط وأيضاً إلى فلاسفة مسلمين كابن سينا وابن رشد واسحاق الخازني والشريف الإدريسي الذين يطلق عليهم بالمتقدمين، استثمر ابن خلدون تلك المعارف للبحث عن العلاقات المحتملة بين المناخ والطبيعة البشرية.

يقسم ابن خلدون الأقاليم إلى أقاليم معتدلة وأقاليم منحرفة ويربط بين المناخ كالهواء وأخلاق البشر من حيث "تأثير المناخ على عدة جوانب إنسانية كسلوك الإنسان وتغير الأمزجة فيما عرف فيما بعد بالتأثير النفسي لتغير عناصر المناخ كما يذكر في مقدمته أيضاً

أن الأرض بعد تقلب الفصول من فصل لآخر تبدأ بلفظ أمراض وحشرات لو تركت لأهلكت العالم فيرسل الله الغبار فتقوم الأتربة والغبار بقتلها، وتتراوح حجم حبة الرمل بحسب الحشرة فبعضها صغير يدخل عيونها وبعضها يدخل أنوفها والآخر في جوفها وآذانها فتتميتها

(مقدمة ابن خلدون، ٢٠٠٦، ص ص ٧٠: ٨٥)

#### ٣- في العصور الحديث

إلا أن ذلك الفرع ظل مهملاً لما يقرب من خمسة قرون و ذلك نظراً لما حدث من تغيرات جذرية على الدولة الإسلامية في ذلك الحين، إلا أنه في

#### • القرن التاسع عشر

مع ظهور نظرية الحتمية البيئية و التي كانت تتباعد في أثر البيئة على الإنسان بل و أخذت بحتمية الارتباط بين البيئة و كافة الجوانب الحياتية نجد نهضة كبيرة في هذا الفرع على يد أولئك الحتميين، حيث كتبوا في أثر البيئة على مادية الإنسان لون و بنيته و قوة جسم الإنسان، و كذلك في أثرها على طباعه وعاداته و تقاليده و حالته النفسية.

رغم أن نظرية الحتمية البيئية قد فقدت الكثير من المبررات و المظاهر التي كانت تستند إليها، و مع ذلك نجد أن هناك الكثير من المواضيع المتعلقة بالبيئة و صحة الإنسان أخذت تعامل ضمن النطاق الجغرافي بإعتبارها أحد فروع الجغرافيا البشرية

ويمكن إرجاع عدم إندثار هذا الفرع في دراسته للعلاقة بين المناخ والأمراض من الإعتماد في إنتشاره إلى حد كبير على نظرية الحتمية البيئية، و تلك النظرية قد طرأ عليها في القرن العشرين ما يضعف أسانيدها، إلى قيام بعض المؤسسات الجغرافية و الجمعيات الجغرافية من نشر خرائط جغرافية موضح عليها مناطق إنتشار بعض الأمراض ، مما أدى إلى إخراج المناخ الطبي من حيز الكتب و الأبحاث، إلى حيز الجغرافيا الفعلية الملموسة، و لعل أقدم تلك الخرائط ما نشر بأطلس بيرج هاوس الألمانى الطبيعى عام ١٨٣٧، و إن كانت تفتقد الكثير من التفاصيل لقلة الإحصائيات الطبية، إلا أنه مع بداية القرن العشرين أخذت ثورة خرائط التوزيعات الطبية و إنتشار الأطالس الجغرافية الطبية و أطالس الأمراض.

#### • في أوائل القرن العشرين

بالتحديد منذ بداية القرن العشرين، فقد وقع ما يسمى بالانهيار البيئي العظيم حيث حدث العديد من الانتهاكات للنظام البيئي، ودمر الإنسان عناصر كثيرة من ذلك النظام.

ففي هذا القرن، ساهمت أنشطة الإنسان في الدول الصناعية المتقدمة والدول النامية أيضاً- في تدمير النظم البيئية، وتشهد الكرة الأرضية تغيرات سريعة تؤثر في تركيب الأنواع النباتية والحيوانية، حيث تقطع الأشجار بصورة مأساوية، وتقدر نسبة تدمير الأشجار بـ ١٠٠٠٠ شجرة/ الدقيقة، كما أن نسبة فقد الكائنات الحية تتراوح بين نوع واحد إلى خمسين نوعاً في اليوم؛ أي نسبة تتراوح بين ٣٦٥- ١٨٢٥٠ نوعاً في العام، ويوجد الآن حوالي مائتان وخمسون ألف نوع نباتي، يتوقع أن ينقرض منها حوالي ٢٥% خلال عام ٢٠٥٠.

(Anyinam 1995 p: 323)



فقد أدى التقدم التكنولوجي إلى حدوث تلوث ضخم في الأرض، بحيث أضحت ظاهرة التلوث من أبرز المشكلات البيئية في النصف الثاني من القرن العشرين، صحيح أن التلوث موجود منذ وجود الإنسان على الأرض، إلا أنه ظل محدوداً ولم يصل إلى حد المشكلة إلا عندما تقدمت الصناعة، وارتقى المستوى التكنولوجي للإنسان، ومن ثم أصبح التلوث مشكلة العصر الملحة والمقلقة. (عبدالمقصود، ١٩٨١، ص ٩٩).

ترتبط صحة الإنسان وطاقته ارتباطاً قوياً بالمناخ بصورة أكثر من أى عنصر آخر من عناصر البيئة الطبيعية، فهي بمثابة انعكاس من مرآة المناخ. وليس هناك أى عنصر مناخي إلا وله تأثيره في صحة الإنسان، إلا أن تأثير بعض عناصر المناخ قد يكون أقوى وأكثر وضوحاً من غيره.

(عبدالعزیز طریح شرف، ٢٠٠٤، ص ٦٠: ٦٤).

لذلك فإن الهدف الرئيسى لعلم المناخ الطبي هو دراسة عناصر المناخ من حيث تأثيرها في صحة الإنسان وعلاقتها بظهور الأمراض وبوجود الكائنات والطفيليات المسببة لها. وللربط بين عناصر المناخ والأمراض المرتبطة بها تبرز بعض النقاط التي يمكن إضاحها بدراسة العناصر التالية .

### ثانياً: فسيولوجية التنظيم الحرارى لجسم الإنسان:

الإنسان هو كائن من الكائنات ذات الدماء الحارة، و هذا يعنى أنه ذو درجة حرارة ثابتة نسبياً مع البيئة المحيطة و التغيرات البيئية المختلفة، بمعنى أن جسم الإنسان لديه القدرة على أن يُنتج و يحرر الحرارة بما يسمح له بالحفاظ على درجة حرارته ثابتة، و لكى يتمكن جسم الإنسان من توليد حرارته لا بد له من إحداث ما يلي:

- قيام الجسم بأحداث عملياته الحيوي
- تناول الغذاء
- الأفعال العضلية ( إرادى و لا إرادى )

مع ذلك يمكن تغيير أو تعديل هذا التولد الحرارى من خلال إفراز بعض الهرمونات مثل هرمون الينفرين (Epinephrine) و النورابنفرين (Norepinephrine)، كما يمكن معدل الأفعال الحيوية و الذى يعتمد عليه لقياس مقدار الحرارة التي ينتجها الجسم يختلف تبعا للحالة الغذائية للجسم، و فاعلية الجسم، و درجة حرارة الوسط المحيط.

جسم الإنسان العادى تكون درجة حرارة الأحشاء و الأعضاء الداخلية غالبا ثابتة بحيث تكون قريبة جدا من ٣٧م°، أما بالنسبة لدرجة حرارة الأطراف و الجسم الخارجى فهي عادة ما تكون بين ٣١:٣٣ م°، ويتضح ذلك من خلال الشكل الذي يوضح الخطوط الحرارية للجسم البشرى تبعا لدرجات الحرارة التي يستطيع التكيف معها ومع مراعاة اختلاف حرارة المحيط الخارجى.

ويبدو من خلال شكل (٤٩) خريطة الأيزوثيرم لجسم الإنسان من حيث الحالة الحرارية لأعضاء الجسم في كلا من المحيط البارد والم المحيط الحار مع بيان حالات التوازن الحراري المختلفة للجسم وكيفية تكيف الجسم في هذه الحالات.

#### ١- حالات التوازن الحراري للجسم والتكيف معه

بالنسبة للتوازن الحرارى لا يخرج جسم الإنسان عن ٣ احتمالات يسعى الجسم في أيا منها للتكيف معها للوصول بدرجة حرارة الجسم إلى درجة حرارة الجسم المثلى سواء بردات أفعال لاإرادية أو القيام ببعض السلوكيات البشرية لتحقيق التوازن الحراري للجسم، وتتمثل هذه الحالات الثلاث فيما يلى:

- عند التعرض لمحيط خارجى أقل من درجة حرارة الجسم.
- نطاق التعادل الحرارى.
- عند التعرض لمحيط خارجى أقل من درجة حرارة الجسم

#### أ- عند التعرض لمحيط خارجي أقل من درجة حرارة الجسم

هنا يجب أن يفقد جسم الإنسان جزء من حرارته حتى يتمكن من إحداث التوازن الحراري، وقد تحدث هنا حالة من الإضطرابات و عدم الراحة إذا ما كان فقد الجسم للحرارة سريع نسبيا، مما لا يسمح للجسم بالتكيف بسهولة مع الوسط الخارجي المحيط.

وهنا يمكن أن نلاحظ بعض الآليات التي يعتمد عليها جسم الإنسان لأحداث حالة من التوازن الحراري عند تعرضه لبيئة ذات درجات حرارة منخفضة، و هي عبارة عن ردود أفعال لا إرادية يتم السيطرة عليها من قبل الجزء الخلفي من جهاز السيطرة الدماغى، و هنا يمكن أن نلاحظ نوعين من الآليات التي يتفاعل بها جسم الإنسان مع تعرضه لدرجات الحرارة المنخفضة و هما ما يلي:

#### • الآليات التي تزيد من إنتاج الحرارة:

و تلك الآلية تعمل لا إراديا - وتتمثل في الآتي:-

✓ زيادة إفراز هرمون الثيروتروبك (Thyrotrophic) و الذى يعمل على زيادة إنتاج الدرقين من الغدة الدرقية و هذا يعد حل طويل المفعول لتلافى البرودة.

✓ إفراز هرمون اليبنفرين (Epinephrine) و النورابنفرين (Norepinephrine)

✓ الارتعاش.

✓ المستوى العالى من الفعاليات العضلية الإرادية.

#### • الآليات التي تقلل فقدان الحرارة:

✓ تقلص الأوعية الدموية بالجلد

✓ بعض السلوكيات البشرية اللازمة للتكيف:

كالإبتعاد عن الوسط البارد إلى المحيط الدافئ، و ذلك من خلال إرتداء العديد من الثياب، إستعمال وسائل التدفئة مما يُحدث حالة من التوازن الحراري، وذلك حتى يتمكن الفرد من التكيف مع محيطه الحيوى.

## **ب. نطاق التعادل الحرارى**

يحدث ذلك في جسم الإنسان عند السكون إلى درجة حرارة ٢٦:٢٨ م° مع ظروف صحية سليمة و حركة هواء بسيطة و عدم وجود مصادر إشعاع محسوسة، هنا لا تعمل آليات التوازن بجسم الإنسان و ذلك لملائمة الظروف الخارجية لجسم الإنسان.

## **ج - عند التعرض لمحيط خارجى أكبر من درجة حرارة الجسم**

في هذه الحالة يحاول الجسم التخلص من الحرارة الزائدة بأسرع طريقة ممكنة، وقد تحدث بعض الإضطرابات الجسدية و عدم راحة في حالة ما إذا كان فقد جسم الإنسان للحرارة ليس بالسرعة المناسبة.

لذلك يقوم جسم الإنسان بإستخدام عدة آليات لإحداث التوازن مع المحيط الخارجى إذا ارتفعت درجة حرارته، و يمكن هنا أن نقسم تلك الآليات الى مجموعتين هما:

### **• آليات تعمل على زيادة فقدان الحرارة منها :**

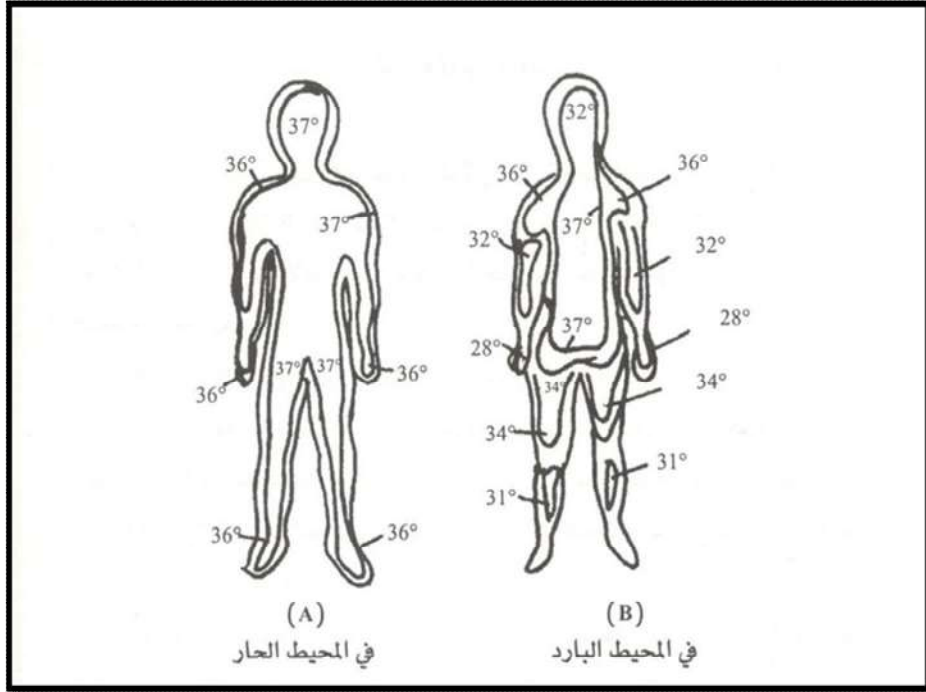
- ✓ توسع الأوعية الدموية الجلدية
- ✓ التعرق
- ✓ زيادة التهوية الرئوية (زيادة الهواء الداخل إلى الرئتين، ومن ثم زيادة نسبة الأكسجين بالدم )

### **• آليات تعمل على تقليل نسبة انبعاث الحرارة منها :**

- ✓ فقدان الشهية (Anorexia)
- ✓ الإسترخاء
- ✓ خفض إفراز هرمون الثايروتروبك (Thyrotrophic) من قبل الغدة النخامية من ثم انخفاض إنتاج الثيروكسين أو الدرقين من قبل الغدة الدرقية و لهذه الآلية أثر طويل المفعول.

(عبد علي الخفاف & ثعبان كاظم خضير، ٢٠١٠، ص ص ١٦-١٩).

شكل (٤٦) الخطوط الحرارية لجسم الإنسان في كلا من المحيط البارد والحار.



Adolph, 1969,p: 150

مما سبق يمكن القول أن جسم الإنسان يمتلك قدرات فائقة للتكيف مع المحيط الخارجى له سواء كان ذلك في البيئات الحارة أو الباردة، و ذلك من خلال عمليات زيادة الفقد الحرارى أو إنقاص معدل لفقد الحرارى، و ذلك ما قد ورد سابقا.غلا أن مثل تلك الآليات تختلف من حيث الفاعلية من شخص لآخر، حيث نلاحظ أنها تكون في أكمل صورها لدى الأشخاص الطبيعيين، و يمكن أن تضعف أو تتلف لدى بعض الأشخاص خاصة بالنسبة، للأطفال و كبار السن و ذوى الأمراض المزمنة، و ذلك ما يؤدي إلى حدوث اضطرابات حرارية خطيرة لتلك الفئة.

## ٢- التنظيم الهوائى وأثره على الإنسان:

يعتبر تأمين الهواء النقي داخل المنازل من أهم المتطلبات الصحية للفضاء الداخلى وهناك عدة مسببات تؤثر سلبا على نقاء الهواء أهمها:

١- زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) أثناء عملية التجدد الفسيولوجى للجسم.

٢- انتشار الجراثيم في الجو في حالة وجود مريض داخل الفضاء السكنى .  
 ٣- وجود غازات غير محترقة أو بخار الماء نتيجة استعمال وسائل التدفئة والتبريد وغيرها من الأجهزة المنزلية الأخرى (خاصة في حالة وجود عطل فيها ) والمسببة لظهور روائح كريهة وغير مرغوب فيها داخل المنزل.

٤- تطاير الغبار والأتربة الحاملة للجراثيم في الجو .

٥- تبدل التركيب الأيوني للهواء بسبب الركود وعدم التحرك .

يبدأ التأثير السلبي على الإنسان عندما تصل نسبة ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ ) في الجو ما أكثر من ١% غير أن هذه النسبة تعتبر مرتفعة جداً، ويؤكد كثير من خبراء الصحة في هذا المجال أن نسبة ٠.١ - ٠.٢ % من هذا الغاز تعتبر ذات تأثير سلبي على صحة ونفسية الإنسان علماً بأن النسبة الطبيعية له في الجو تعادل ٠.٠٣ % ومن الجدول التالى يتضح نسبة كل من مكونات الهواء الجاف النقي و الهواء الفاسد بعد التنفس.

جدول (٤٣) مكونات الهواء الجاف النقي والهواء الفاسد بعد التنفس

مكونات الهواء	نسبة الهواء النقي الجاف	نسبة الهواء بعد التنفس
الأكسجين	٢٠,٩	١٥,٤
الأزوت "النيتروجين"	٧٨,١٣	٧٨,٢
أرجون	٠,٩٤	٠,٩٤
ثاني أكسيد الكربون	٠,٠٣	٤,٤٧

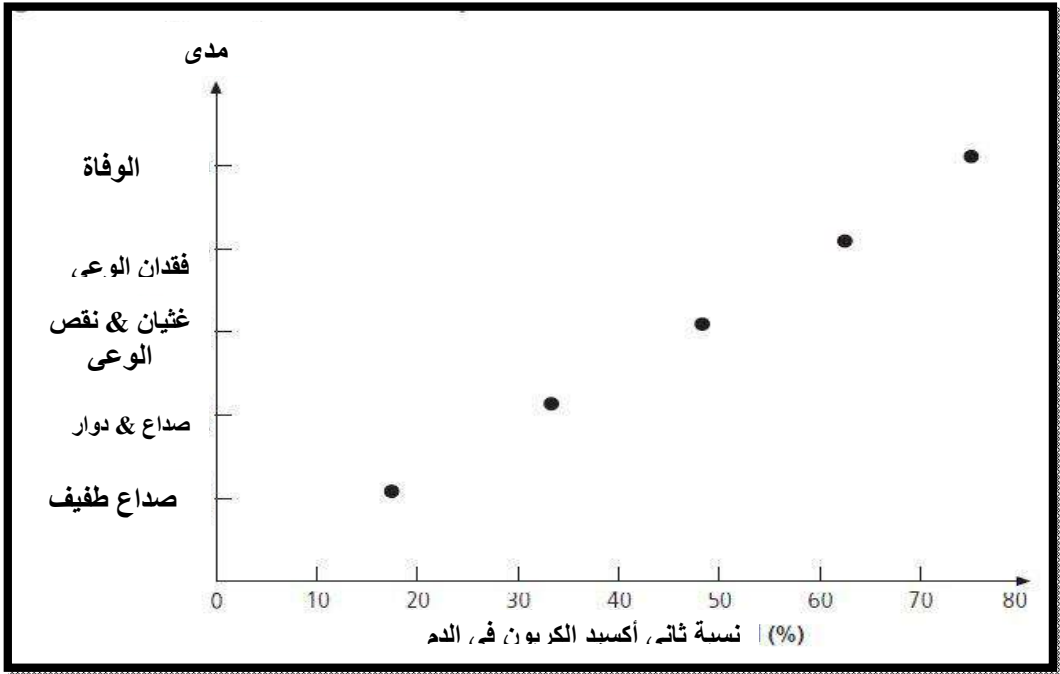
المصدر: مجلة العلم، مجلد ٦، ١٩٨٩.

من خلال جدول (٤٣) يلاحظ ثبات نسبة عنصر الأرجون في الحالتين لعدم دخوله في عملية التنفس، كما أن الأرجون من الغازات "النبيلة " أوالخاملة فلا تفاعل ولا يشارك في أي تفاعلات .

التغير الملحوظ يكون في نسبتي الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون نظرا لعملية التنفس ما بين شهيق وزفير إضافة لدخول كلاهما في عمليات أخرى تعمل على تغير هذه النسبة كدخول كلاهما الأكسجين في عملية التمثيل الضوئي للنباتات هناك عدة أعراض تصاحب التغير في نسبة ثاني أكسيد الكربون في الدم تتوقف هذه الأعراض على النسبة نفسها كما يوضحها شكل (٤٧) فحينما:

- ❖ حينما تكون نسبة ثاني أكسيد الكربون أقل من ٢٠% لا تزيد الأعراض الشعور بصداع طفيف.
- ❖ بزيادة النسبة إلى أكثر من ٣٠% تزيد حدة الصداع ويصاحبه دوار قد يصل إلى غثيان وبدء تلاشي للوعي إذا ما استمر ارتفاع النسبة لأعلى من ٥٠%.
- ❖ عندما تصل النسبة لأعلى من ٦٥% يحدث فقدان تام للوعي وفي حال عدم التدخل الطبي وفسعاف السريع قد تصل إلي الوفاة إذا بلغت نسبة ثاني أكسيد الكربون في الدم أكثر من ٧٥%.

شكل (٤٧) أعراض ارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون في الدم



(R.Bonita & R.Beaglehole & T.Kjellstrom ,2006,p149)

فالهواء يحتوى على تراكيب أيونية موجبة وسالبة كل منها توجد بحسب نسبتها في الطبيعة ، إذا زادت الأيونات الموجبة أصبح الهواء ثقيل صعب التنفس ، وذلك حينما يكون الهواء راكد غير متبدل يتأقلم الإنسان مع نسبة هذه الأيونات وعندما تتغير بشكل مفاجئ يحدث خلل في توازن الإنسان، ومن ثم يشعر بدوار الرأس وضيق التنفس.

ولعل أبرز الأمثلة على ذلك ما يحدث:

- عند انتقال الانسان من وسط المدينة لأطرافها أو العكس خاصة في ساعات الصباح الباكرة.

- عند التواجد في أماكن مغلقة لساعات طويلة.

أما التبديل الهوائى في أرجاء المنزل فالعملية تعتمد على نوع الأجهزة المستخدمة في كل جزء من المنزل.

من الملاحظات الأخرى أن تجاهل وجود نسبة الغبار في الجو بالرغم من أن هذا الغبار يؤثر على صحة الإنسان لما له من وجود جرثومى ويتضح ذلك في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوى.

(هاشم عبود الموسوى، ٢٠٠٨، ص ٢٦ : ٣٠)

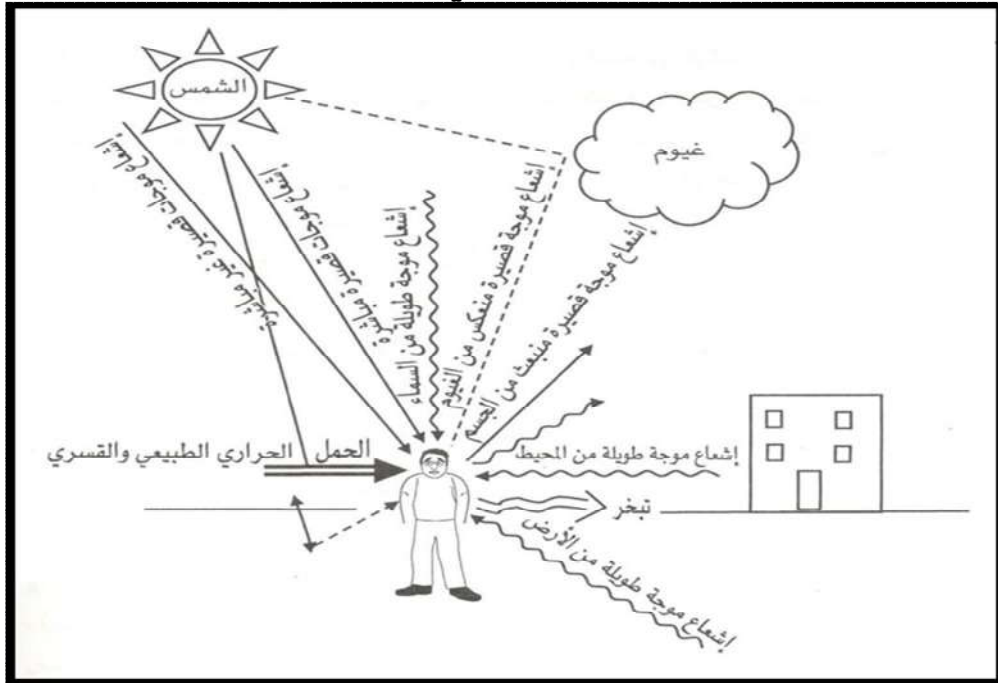


### ثالثا: العوامل البيئية المؤثرة في صحة و أمراض الإنسان:

نتيجة للتدهور الشديد الذى تشهده البيئة، مما ترتب عليه تدهور الصحة العامة و إنتشار الكثير من الأمراض و الأوبئة، و ذلك نتيجة لزيادة النشاط البشرى و ما ترتب عليه من ارتفاع نسبة الملوثات المنبعثة إلى البيئة المحيطة، كان لزاما على البشرية أن تولى أهمية خاصة في الوقت الحاضر لدراسة البيئة و ما لحق بها من تغيرات، و دراسة كيفية تلافى مثل تلك التغيرات في الأمد القريب، و ذلك لما نلاحظه من تزايد مخاطر تلك الممارسات و التي تسير بوتيرة مضطردة نحو دمار البيئة الإنسانية بكل ما تحويه من غذائه و مائه و محاصيله و حيواناته و فوق كل ذلك حياة الإنسان.

و قد تبين أن العوامل الجغرافية التي ترتبط بمدى إنتشار الأمراض و صحة الإنسان هى عوامل كثيرة و متشابكة بحيث يصعب في كثير من الأحيان الفصل بين تأثير أى عامل منها و العوامل المؤثرة الأخرى كما يتضح من واقع شكل (٤٨)، مثل تلك العوامل كثيرة بحيث لا يسهل الإلمام بها في أى دراسة عامة.

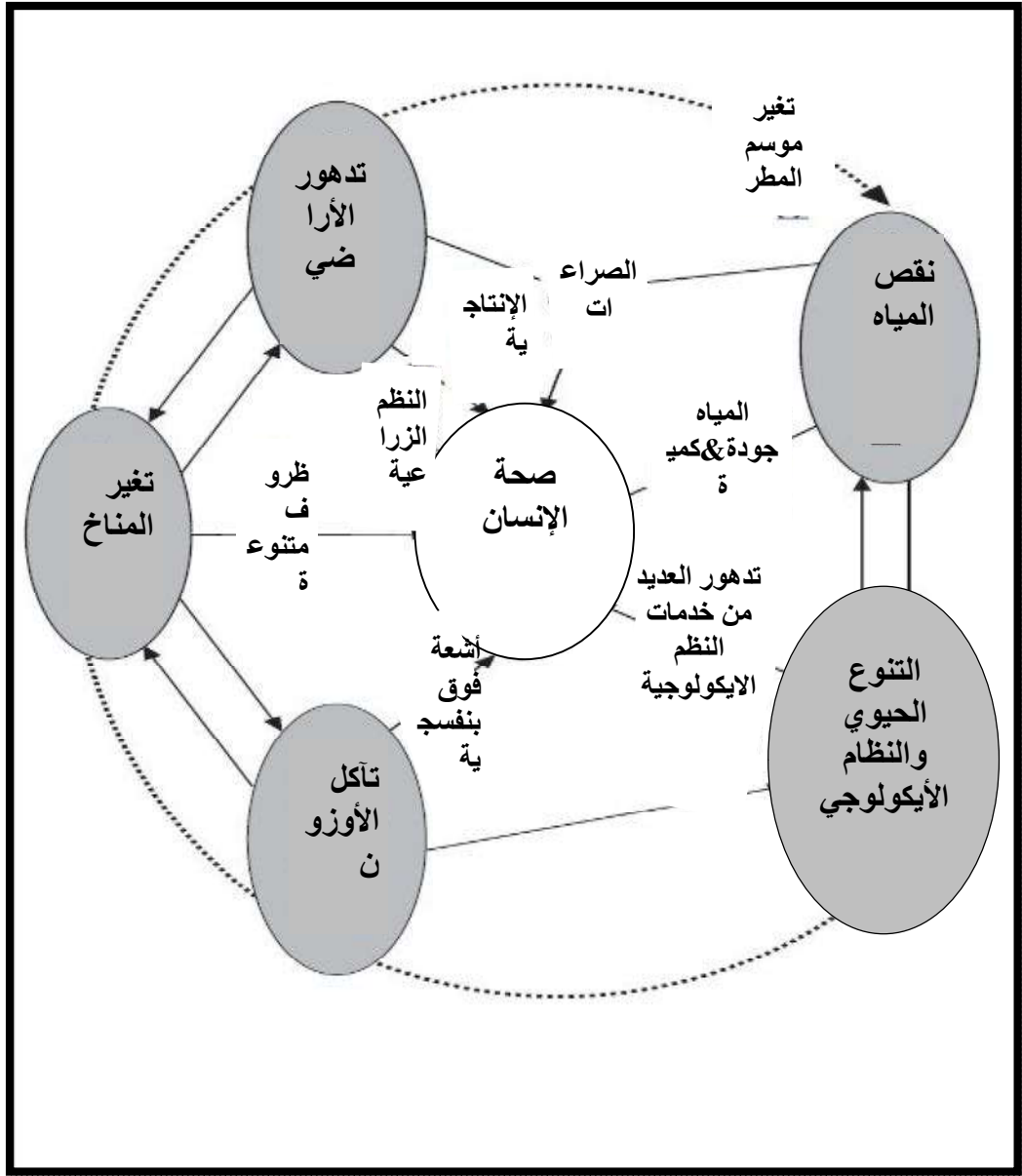
شكل (٤٨) عوامل المحيط الحراري المؤثرة على الجسم



المصدر: عبد علي الخفاف & ثعبان كاظم خضير، ٢٠١٠، ص ١٨.

لذلك سوف تقتصر تلك الدراسة على عاملين من تلك العوامل و توضيح الأثر المترتب عليهما بالنسبة للصحة العامة و هما: عناصر المناخ & البيئة الحيوية والتي تبدو كما في الشكل (٤٩).

شكل (٤٩) العوامل الإيكولوجية المؤثرة في صحة الإنسان



(R.Bonita & R.Beaglehole & T.Kjellstrom ,2006,p137)

حيث أنه ترتبط عناصر المناخ بصلة وثيقة مع أمراض بعينها تبعاً لتوفر البيئة المناسبة وملائمة الظروف المحيطة.

#### ١- المناخ؛

هو العامل الأول من حيث التأثير في صحة الإنسان و الكائنات الحية الأخرى، فلقد تعرّف الإنسان منذ القدم على المناخ و أثره على الصحة و قد استحدثت العديد من الآليات لمواجهة آثاره، و لهذا هناك فرع مستقل من علم المناخ التطبيقي يعرف بعلم المناخ الطبّي، و هذا الفرع يهتم بدراسة عوامل المناخ و أثرها على صحة الإنسان و علاقاتها بظهور الأمراض و بوجود الكائنات المسببة لها. إلا أنه بالرغم من عمومية الأثر المترتب على المناخ حيث يقع على سائر أفراد المجتمع، إلا أن النتائج التي تترتب عليه تختلف من شخص لأخر، و ذلك تبعاً لاختلاف العمر، و الصفات الجسدية، و القدرة على المقاومة، و نوع الغذاء، و نوع العمل، و مدى التعود على نوع معين من المناخ. فمن خلال جدول رقم (٤٤) الخاص بتأثير عناصر المناخ على بعض الأمراض

#### جدول رقم (٤٤) ملخص تأثير عناصر المناخ على بعض الأمراض

عناصر المناخ	المرض
زيادة الأمطار والحرارة	الربو، الملاريا، الطفح الجلدي
شدة الإشعاع الشمسي وارتفاع الحرارة	الضربة الشمسية
إنخفاض الحرارة	إلتهاب المفاصل، التيفوس
زيادة التعرض للأشعة فوق البنفسجية	إعتام عدسة العين، سرطان الجلد والمناعة الجسمية
نقص التعرض للأشعة فوق البنفسجية (فيتامين د)	لين العظام، تسوس الأسنان
الرياح الباردة	آلام المفاصل والرتة والصداع
الرياح الحارة، ارتفاع الحرارة	الإعتداءات والجريمة

الكوليرا، الإسهال، التيفويد الحمى الصفراء، البلهارسيا	الفيضانات
الصداع والإغماء	إنخفاض الضغط الجوى
أمراض الجهاز التنفسي	التلوث الجوى

المصدر: علي أحمد غانم، ٢٠١٠، ص ٨٤.

المناخ له أثر كبير على إنتقال الأمراض مع تغير عناصر المناخ من حرارة وضغط ورطوبة ورياح، ونتيجة للتباين بين عناصر المناخ في كل فصل من فصول السنة فإن لكل فصل أمراضه التي تنتشر به، ففصل الصيف ينتشر به ( الكوليرا - التيفود - الدوسنتريا ) أما الشتاء فينتشر به ( الإنفلونزا - الإلتهاب الرئوى - الروماتيزم - اليرقان ) كما ينتشر في الربيع أمراض ( الحصبة - الحساسية - الربو الربيعي).

حيث أن أثر المناخ على الإنسان لا يتوقف على الصحة الجسدية فقط بل والنفسية أيضا وعند إحتدام شدة الأعراض المرضية بسبب ظروف المناخ القاسية قد يؤدي ذلك لموت الشخص فأعداد كبيرة من البشر تموت سنويا نتيجة لعدم مقدرتهم للتكيف مع ظروف الجوا المحيطة، تنتقل معظم الأمراض نتيجة لتوافر عوامل المناخ والبيئة المناسبة للمرض حيث يتمثل المربع المرضي في العناصر التالية:-

- الناقل:- وهو وسيلة العدوى
  - الحاضن:- وهو الذى يحتوى على الميكروب مثل:  
( البعوض - الفئران - القروذ )
  - البيئة المناسبة:- حيث تعد مناطق الغابات والمستنقعات مناسبة لتكاثر الحاضن وناقل المرض
  - الإنسان وهو الحاضن الأخير لمسببات المرض وقد يكون عاملا هاما في نقل ونشر الأمراض.
- و سوف يتم عرض لبعض تلك العوامل المناخية و أثرها على صحة الإنسان و ذلك فيما يلى:

#### أ- الإشعاع الشمسي:

تتأثر صحة الإنسان بتغير عناصر المناخ وظواهره ويعتمد انتقال معظم هذه الأمراض على توفر المناخ والبيئة المناسبة، رغم ذلك فإن هناك مجموعة من العوامل الغير مناخية تجعل من الصعوبة تحديد أثر العامل المناخي فيما يعرف بـ "المتلث المرضي وتتمثل في:

- وسيلة العدوى "الناقل"
  - الحاضن للمرض "العائل الوسيط" "بعوض، حشرات..... الخ"
  - البيئة المناسبة.
- بالإضافة للإنسان "ناقل العدوى" والذي يسهم بدوره في نقل وانتشار الأمراض.

( Rita R. Colwell & Jonathan, 1998, p7 )

وللمناخ والطقس تأثيرات:-

- مباشرة على صحة الإنسان: عند التعرض للأشعة الشمسية والحرارة و البرودة
  - غير مباشرة: عند التعرض للميكروبات والحشرات التي نمت وتكاثرت في بيئة مناخية ملائمة مما سبب انتشار المرض
- وفيما يلي بيان لأثر الأشعة الشمسية على صحة الإنسان ومايرتب بذلك من آثار ايجابية وسلبية:

"الأمراض المرتبطة بعنصر الإشعاع الشمسي"

يصدر عن الشمس ٣ أنواع من الأشعة:

- الأشعة فوق البنفسجية Ultraviolet Radiation
  - الأشعة المرئية Visible Radiation
  - الأشعة تحت الحمراء Infrared Radiation
- تعد الأشعة البنفسجية الأكثر خطرا على الإنسان ومنها الأشعة السينية وأشعة جاما وأشعة ألفا.

بالنظير على منطقة الدراسة "محافظة القاهرة" فإن مجموع الإشعاع الشمسي في المنطقة من المكونين، جاما "G" والأشعة فوق البنفسجية "UV" بمقارنة الإشعاع الشمسي في المنطقة الحضرية من القاهرة خلال الفترة (١٩٦٩-١٩٧٣) فإنه يزيد كثيرا عن الإشعاع الذي تلقاه خلال الفترة (١٩٩٣-١٩٩٧) في كافة أشهر السنة.

وتبلغ نسبة كل من أشعة جاما (G) والأشعة فوق البنفسجية (١٧.٥٪) و (٢٧.٤٪) على التوالي بما يعني وجود ارتباط كبير بين G و الأشعة فوق البنفسجية ومن خلال دراسة مقارنة بين محطتي القاهرة وبهتيم تبين أن:-

جاما (G) والأشعة فوق البنفسجية في المناطق الحضرية (القاهرة) والمناطق الريفية (بهتيم) خلال الفترة (١٩٩٣-١٩٩٧) أن المنطقة الحضرية لديها دائما قيم أشعة جاما "G" و الأشعة فوق البنفسجية أقل بكثير من تلك الموجودة في المناطق الريفية للجميع شهور العام. وبلغ متوسط الانخفاض في المناطق الحضرية والريفية ٧.٠٪ و ١٧.٩٪ على التوالي.

( S.M. Robaa , 2004 , PP: 42-45 )

" التعرض لأشعة الشمس والأشعة فوق البنفسجية، كالحاجة إلى الماء فهي ضرورية ومهمة للحياة والصحة ولكن الكثير منها قد يؤدي إلى المرض أو الوفاة " - تلك هي فكرة التوازن.

(Braun, H , 2008 - p.4).

بصفة عامة يمكن أن يتم تصنيف كل الآثار المختلفة الناتجة عن تأثير ضوء الشمس على الكائنات الحية ككل إلى آثار مباشرة وغير مباشرة اعتمادا على السبب الرئيسي سواء كانت التفاعلات الكيميائية مع العضو الذي يتأثر به أو الاشارات العصبية أو إشارات الغدد الصماء التي تنتج عن الخلايا المستقبلية للضوء.

لإثبات أن هناك تأثير مباشر ذلك يعني أن هناك تغير كيميائي يطرأ على الأعضاء الجسدية كاستجابة للضوء الذي يخترق الجسد ويصل للعضو الذي يقع تأثيره عليه.

أما التأثير الغير مباشر ينتج عن الإشارات العصبية وإشارات الغدد أو من خلال الهرمونات التي تعمل الدورة الدموية على تفعيل أثرها.

(RJ Wurtman , 1975, p p 70-71)

بشكل مباشر تؤثر الأشعة الشمسية على الطبقة الخارجية للجسم "الجلد " خط الدفاع الأول للجسم ضد مسببات الأمراض، كما تحفز الأشعة الشمسية غدد في المخ " كالغدة النخامية "على زيادة أو نقص نشاطها قد يرتفع أو ينخفض سن النضج بحسب الزيادة أو النقصان.

مثال كثرة التعرض للأشعة الشمسية تساعد على نمو بعض الأجهزة والغدد في جسم الإنسان والعكس صحيح ففي المناطق الحارة ينخفض سن النضج إلى سن الثانية عشرة، وفي المناطق المعتدلة إلى سن الخامسة عشرة، ويرتفع إلى سن الثامنة عشرة في المناطق الباردة. (علي أحمد غانم , ٢٠١٠ , ص ٨٥ )

هناك العديد من الأبحاث التي اهتمت بدراسة مخاطر التعرض الكبير للأشعة فوق البنفسجية لضوء الشمس وتلك التي درست أيضاً الأضرار الناجمة عن نقص التعرض لهذه الأشعة فوق بنفسجية وآثارها على صحة الانسان.

كما يتضح من الشكل " ٥٠ " أهم آثار ضوء الشمس على الجسم البشري والمتمثلة في فوائد وأضرار الأشعة البنفسجية والتي لها دورا واضحا يظهر أثره جليا على صحة الإنسان

### التأثيرات الإيجابية والسلبية للأشعة فوق البنفسجية على صحة الإنسان

#### التأثير الإيجابي:

- يحتاج جسم الانسان للأشعة فوق البنفسجية لانتاج فيتامين (د) وتمثيله في الجسم وتحتاج كل خلايا الجسم الى فيتامين (د) الذي يعمل على ثبات نسبة تركيزات المعادن في الدم بالتالي في حالة نقص فيتامين (د) في الجسم تقل ركييزات المعادن في الدم ومن ثم في كلاً من الاسنان والهيكل العظمي مما يعمل على الاصابة بأمراض مثل:- لين العظام "Osteomalacia" وهشاشة العظام "Osteoporosis".

- يعمل فيتامين (د) على الحماية من الأورام الليمفاوية وسرطانات الرئة والبروستاتا وكذلك سرطان الجلد، حيث أن وجود فيتامين (د) بنسبة متوازنة في الجسم يعمل على الحد من الإصابة بسرطان الجلد، حيث أنه من كل ٣٠ شخص يتعرض لاشعة الشمس المباشرة يصاب شخص واحد فقط بسرطان الجلد في حالة وجود فيتامين (د) لديهم.
  - لهذه الأشعة دور مساعد في تسريع شفاء الجروح.
  - للأشعة فوق البنفسجية مفعول قوي ضد الميكروبات حيث تعد عامل رئيسي لتعقيم الماء. ( علي أحمد غانم: سبق ذكره , ص ٨٦ )
  - مع فيتامين د تعمل كعامل مساعد للتقليل من الإصابة بسرطان القولون.
- (Cedric F.Garland & Frank C.Garland , 1980 , PP 3:7)

#### التأثير السلبي:

- تهيج واحمرار الجلد
- ظهور التجاعيد على جلد الإنسان
- ضعف جهاز المناعة في جسم الإنسان، حيث تقل القدرة على مقاومة بعض الأمراض.

(Robyn Lucas & others , 2006 ,P 37)

- تزايد انتشار أمراض العيون، مثل عتمة العين، المياه البيضاء، البروز اللحمي على مساحة العين.

(PAUL J. DOLIN , 1995 , PP 327-337)

- أثبتت العديد من الدراسات زيادة نسبة خطورة الإصابة بالنوبات القلبية “Heart attacks” والجلطات “Storks” وحالات قصور وظائف القلب “Heart failure” لدى أولئك الذين لديهم مستويات منخفضة من فيتامين (د) في الدم.
- تؤثر التفاعلات الكيميائية الناشئة عن نقص التعرض لاشعة الشمس على كل من الحالة المزاجية، الجنسية و النمو كذلك مستويات الطاقة حيث أن خلايا قشرة

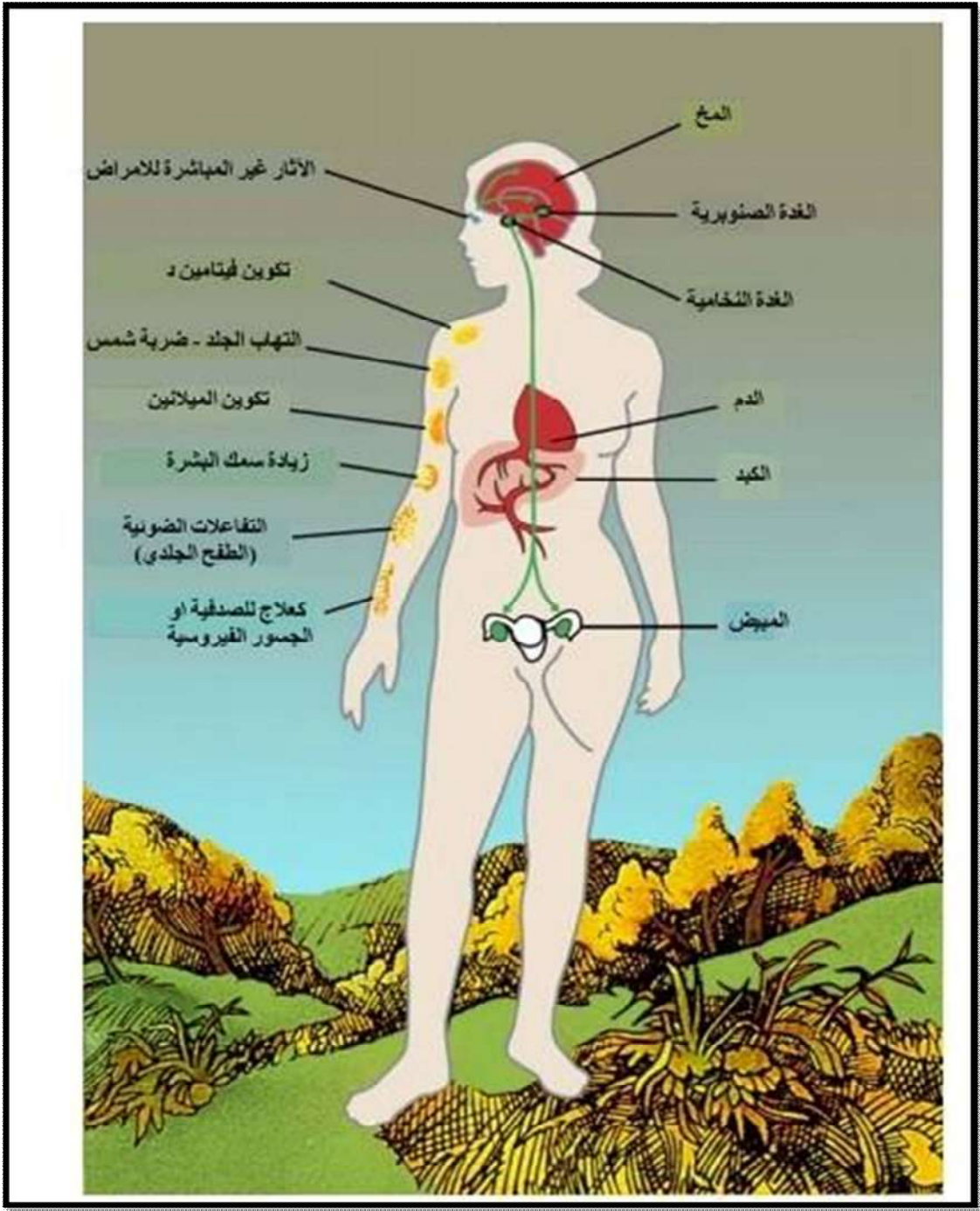


المخ تعمل على رصد الطيف الكهرومغناطيسي الذي يدخل من العينين، ويقوم فيما بعد بضبط عملية انتاج الهرمونات التي تفرز بواسطة غدد الجهاز العصبي.

- يؤدي نقص التعرض لاشعة الشمس أيضاً الى الاصابة بقصر النظر “Myopia” وحالات من الصداع والارهاق المرتبطة به، حيث أن ضوء الشمس المباشر يشجع على انتاج مادة الدوبامين التي تقوم بعمليات النقل العصبية تمنع مقلة العين من النمو بصورة طبيعية متطاولة حيث أن نموها بهذه الصورة يكون سبباً في تشتت تركيز العينين ومن ثم الاصابة بقصر النظر.

(Haward J.Critcfield, ,1974,p.257-259)

شكل (٥٠) الآثار المباشرة والغير مباشرة لعنصر الإشعاع الشمسي على جسم الإنسان



(Braun, H , 2008 - p.5).

## **ب- الحرارة:**

مما لا خلاف فيه أن درجات الحرارة المعتدلة تؤدي إلى الاستقرار الجسدي مما يساعد على قيام الفرد بواجباته على أكمل وجه، و على خلاف ذلك فإن التطرف الحراري و تطرف البرودة له أثر سلبي على البيئة الإنسانية وصحة الإنسان مما قد يؤدي إلى حدوث بعض حالات الوفاة. لذلك سوف نعرض هنا لكل من الأمراض المرتبطة بحالتى تطرف الحرارة و البرودة و ذلك فيما يلي:

### **الأمراض المرتبطة بالتطرف الحرارى:**

#### **• الضربة الحرارية Heat Stroke**

تنشأ بالأساس عن إختلال التوازن الحرارى للجسم نتيجة لتوقف تبخر العرق بسبب تشبع الهواء ببخار الماء فيترتب على ذلك احتباس الحرارة داخل الجسم حتى تصل إلى الحد الذى لا يتحملة الشخص و هو غالبا عند وصول درجة الإنسان إلى ٤٢ م°، في تلك الحالة يصاب الإنسان بالضربة الحرارية و التي قد تؤدي إلى الوفاة مالم يتم إسعافه عن طريق تبريد الجسم بطريقة مناسبة

#### **• التقلصات الحرارية Heat Cramps**

و هى تحدث غالبا في عضلات البطن و الأرجل و الأفخاذ نتيجة و ذلك نتيجة لفقدان الجسم لكميات كبيرة من الأملاح بسبب تدفق العرق و تبخره في الجو الحار، و يمكن معالجة هذه الحالة بتناول مقادير مناسبة من ملح الطعام.

#### **• الوذمات "الأوذيميا " Oedema**

إصابة الأقدام و أسفل الأرجل و أحيانا الأصابع و الأيدى بالتورم، و سببها في الغالب هو الجلوس أو الوقوف فترات طويلة في جو شديد الحرارة.

#### **• الإغماء Syncope**

و يحدث غالبا نتيجة للتمدد الزائد للأوعية الدموية مما يؤدي إلى نقص العائد من الدم إلى القلب و يميل للتجمع بصفة خاصة في الأوعية الدموية للأرجل و يتعرض لهذا المرض غالبا الأشخاص الذين يقفون لفترات طويلة في الجو الحار.

## • الطفح الحرارى (حمو النيل) prickly Heat

حمو النيل هو عبارة عن حبوب حمراء صغيرة تنتشر بدرجة كبيرة على جلد الجزع كما تظهر على جلد الأطراف، و هى نتيجة لأنسداد الغدد العرقية فينتج عن ذلك تكون الحبوب التي تميز هذا المرض.(و) الأمراض الجلدية الناتجة عن بعض أشكال البكتريا و الفطريات، و هى تحدث نتيجة لشدة الحرارة المصحوبة برطوبة عالية. (نسرين زكريا، ٢٠٠٨، ص ص ١٣٠:١٥٠)

## الأمراض المرتبطة بتطرف البرودة:

### • عضة الصقيع Frost bite

و هى عادة ما تبدأ بأصابة الأطراف المكشوفة التي تفقد حرارتها أسرع من بقية أجزاء الجسم، و تحدث تلك الحالة عند انخفاض درجة الحرارة إلى درجة التجمد أو درجة دونها، حيث تبدأ الأطراف في التجمد و من ثم يمتد التجمد إلى باقى الأطراف و منها إلى بقية أعضاء الجسم، و قد تزداد الحالة سوء إذا قام الفرد من بذل جهد أدى إلى إفراز العرق حيث يؤدي ذلك إلى سريان الرطوبة و سرعة تبريد الجسم مما يتسبب في حدوث اختلال حرارى، و ما يصاحب ذلك من تقلص للأوعية الدموية و تجلط للدم مما قد يرتب للوفاة، و يمكن هنا أن يتم تلافى ذلك الأثر إذا ما تم التعامل مع تلك الحالة بجدية في مراحلها الأولى، و ذلك عن طريق بتر الأطراف المتجمدة قبل تطور الحالة.

### • تشقق جلد الأطراف المكشوفة

حيث أن البرودة الشديدة تؤدي إلى إضعاف الأنسجة الجلدية و قد يؤدي في بعض الحالات إلى إتلافها و ذلك خاصة في حالات البرد القارص، و غالبا ما يحدث ذلك بالنسبة للأيدى و الأقدام باعتبارهما أكثر الأعضاء تعرضا للبرودة.

### • النقص الحرارى الحاد Acute Hypothermia

و هو مرض عادة ما يصاب به كبار السن و ذلك نتيجة لضعف أجسادهم و عدم قدرتها على إحداث التوازن الحرارى.

(عبدالعزیز طريح شرف، ٢٠٠٨، ص ص ٦٨-٧١)

شكل (٥١) يوضح أهم الأمراض المرتبطة بعنصر الحرارة  
شكل (٥١) بعض الأمراض المرتبطة بعنصر الحرارة



عضة الصقيع



الأوديما (تورم الأطراف)



الطفح الجلدي (الإكزيما)



الطفح الجلدي (حمو النيل)

المصدر: صور متفرقة من الإنترنت.

### ج- رطوبة الهواء:

و هي تتمثل في بخار الماء العالق بالهواء، و هي تعد عنصر أساسي من عناصر المناخ ليس للإنسان فحسب بل لسائر الكائنات الحية، حيث تعد هي الأساس الذي تقوم عليه كل مظاهر التكثف التي لها علاقة بالحياة على الأرض من سحب و

مطر و ضباب و ندى و ثلج، كما أن الرطوبة تعمل كمبرد للجلد و الأغشية المخاطية في البيئات الحارة، خاصة و أن نقص الرطوبة في البيئات الجافة و الحارة يؤدي إلى جفاف البشرة مما يشعر الإنسان بالضيق.

(عبد العزيز طريح شرف, ١٩٧٢, ص ١٨٨)

و مما أوضحتها العديد من الدراسات و البحوث أن الأغشية المخاطية بالجسم و خاصة بالأنف، تتأثر بدرجة حرارة الهواء و الرطوبه، فإخفاض الرطوبة في الهواء يؤدي إنسحاب بخار الماء من خلايا الجسم، مما ينتج عنه إحداث بعض التشققات الميكروسكوبية في الغشاء المخاطي بالأنف، و يحدث هذا غالبا في أوقات الصقيع، كما أثبتت الأبحاث أن إفرازات الغشاء المخاطي للأنف تنشط في الهواء البارد الجاف.

#### د- الضغط الجوي والرياح:

بالرغم من عدم قدرة الإنسان العادى في إدراك التغيرات التي قد تطرأ على **الضغط الجوي** إلا أن تلك التغيرات قد تؤدي إلى مشاكل صحية كبيرة خاصة بالنسبة على الأجهزة الرئيسية للجسم كالقلب و الدورة الدموية و الرئتين، كما تؤثر على الجهاز العصبي.

حيث تظهر تلك الآثار جليا لدى سكان المناطق الجبلية، و ذلك حيث ينخفض الضغط الجوي كما تتناقص كمية الأكسجين بالهواء مما يؤدي إلى إضعاف الجهاز التنفسي، وما يترتب عليه عدم قدرته من القيام بمهامه من تزويد الدم بالقدر الكافي من الأكسجين لتكوين الكرات الحمراء و الهيموجلوبين لتزويد اعضاء الجسم به.

كما تبدو مشاكل **الضغط الجوي** واضحة بالنسبة للطيران المرتفع و ذلك إذا لم يتم تعديل الضغط الجوي داخل الطائرة ليتعادل مع الضغط الجوي على مستوى ١٢٠٠ متر، حيث يؤدي إرتفاع الضغط إلى تورم بعض أجزاء الجسم خاصة الأقدام، كما يؤدي إلى حدوث آلام في البطن و تمدد محيطها الخارجى لنحو ٨: ١٠ بوصات، و ذلك الأثر قد يستمر لوقت قد يطول حتى و إن تم تعديل الضغط داخل الطائرة.

و من المؤكد أن تغيرات الضغط الجوى هى المتحكم الرئيسى فى نظام هبوب الرياح كما أنها تؤثر فى قوة الرياح نفسها، فالرياح لها عظيم الأثر على البيئة الإنسانية، فهى تمثل وسيلة من أهم وسائل نقل الأمراض المعدية، كما قد تتسبب فى إحداث الدمار الشامل بالبيئة المحيطة فى حالة زيادة قوتها حتى تصير عواصف قوية أو أعاصير مدمرة، كما تؤدى فى بعض الحالات إلى إحداث فيضانات مدمرة تودى بحياة الكثيرين.

(على احمد غانم، ٢٠١٠، ص ص ٥٦-٥٩)

فالعواصف الرملية و الترابية دائما ما ترتبط بأمراض الحساسية مثل الربو و أمراض الجهاز التنفسي، كما ترتبط عادة بأمراض الرمد ومن ذلك ما نلاحظه من إنتشار الرمد فى فترة هبوب رياح الخماسين فى مصر، زيادة الضغوط النفسية التى تزيد حالات الإنتحار عن معدلها الطبيعى، كما تؤدى إلى زيادة النوبات القلبية التى تنتج عن اضطرابات الدورة الدموية.

## ٢. البيئة الحيوية:

وتعنى البيئة بما فيها من كائنات من المملكة الحيوانية و النباتية، و كل ما ينتج عنهم من إفرازات، حيث لكل منها و مخلفاتها أثره على صحة الإنسان، كما أنه من الواضح أن للإنسان أثر عظيم فى البيئة المحيطة به، و ذلك سواء عن طريق استغلاله لها أو أتلافه لها عند قيامه بأوجه نشاطه المختلفة.

و نتيجة لعدم إمكانية دراسة كافة العناصر التى تشملها البيئة الحيوية فإننا سوف نقتصر هنا على دراسة العناصر ذات النثر المباشر على الأمراض فى وجود ظروف مناخية ملائمة:

• الطفيليات

• الحشرات الناقلة للأمراض ( المفصليات )

أما بالنسبة للعلاقة بين تلك الحشرات و صحة الإنسان فيمكن أن تأخذ أحد صورتين مباشرة وغير مباشرة ولعل العلاقة غير المباشرة أوضحها أثرا فى حدوث الأمراض من حيث علاقته بالمناخ.

## العلاقة غير المباشرة بين الحشرات وأمراض الإنسان:

و هنا تكتفى الحشرات بلعب دور وسط في نقل المرض، حيث يقتصر دورها على نقل العدوى من الحيوان أو الإنسان إلى إنسان آخر، و هنا نجد أن نقل العدوى لا يتم بأسلوب واحد و إنما يتم من خلال ثلاث طرق هما ما يلي:

❖ طريق النقل الألى المباشر: و هنا تحمل الحشرة ميكروب المرض من جسم شخص أثناء عضها له ثم تقوم بأفراز ذلك الميكروب فى جسم شخص آخر سليم، مثل البعوض الذى يقوم بنقل الحمى الصفراء و حمى الدنج، و هما من حميات المناطق المدارية.

❖ طرق النقل الألى غير المباشر: و هنا تنقل الحشرة الجراثيم عن طريق جسدها أثناء وقوفها على الإفرازات و الأجسام الملوثة، و تنقلها إلى الطعام الذى يتناوله الشخص مما يؤدى إلى إصابته بتلك الجراثيم، و أهم الحشرات التى تقوم بنقل الجراثيم بتلك الطريقة هى الذباب المنزلى و الصراصير.

❖ طريق النقل البيولوجى: و في هذا الطريق تقوم الحشرة في حد ذاتها بإحتضان الميكروب حيث تقوم بمهمة العائل الوسيط لهذا الطفيلي الذى يقضى فيها فترة من حياته يمر خلالها بدورة محددة يصل في نهايتها إلى مرحلة إمكانية نقل العدوى إلى آخرين.

يمكن القول أن الأمراض التى تنقلها تلك المفصليات لا تقتصر على الأمراض الطفيلية و إنما تنقل أيضا بعض الأمراض الفيروسية و هى تعرف بأسم (الأربوفيروسات) و هى غالبا ما تكون أمراض حمية، و غالبا ما تكون فترة الحمى بها قصيرة، و قد يكتسب الشخص المصاب بها بعد علاجة منها مناعة جزئية أو كلية.

(R.Bonita & R.Beaglehole & T.Kjellstrom ,2006,pp117-131)



## رابعاً: العلاقات الفصلية للأمراض:

تشهد أرجاء الكرة الأرضية تغير فصلى في المناخ عدا المنطقة الإستوائية التي تتميز بتشابه الظروف المناخية على أيام السنة وتعد المناطق المعتدلة والمدارية من المناطق التي يكون فيها فصول السنة أكثر وضوحاً حيث يكون الصيف حاراً والشتاء بارد والربيع والخريف فصول إنتقالية بينهم ولكن لا يزيد كل منهم عن شهر وذلك له أثر كبير على صحة الإنسان سواء في الصيف أو الشتاء، ويمكن أن نتطرق إلى آثار كلا من الحرارة والبرودة على صحة الإنسان وإنتشار الأمراض.

### ١- أثر ارتفاع الحرارة في الصيف:-

ي صاحبه في كثير من الأحيان احتمالات التعرض للمشاكل الصحية من أهمها النزلات المعوية وذلك لكثرة الملوثات التي ينقلها الهواء أثناء إرتفاع الحرارة ولذلك ينصح أطباء التغذية بعدم تناول الوجبات الدسمة أثناء النهار لأنها تحرق سرعات حرارية كبيرة مما يرفع من حرارة الجسم فيجب على الشخص تناول الأطعمة المسلوقة والأغذية المرطبة فهي تعمل على تهدئة الشعور بالعطش كما ينصح بتناول الثوم ويفضل نياً لأنه عند طهيته يؤدي لعسر هضم بالإضافة لضرورة تناول الماء والمشروبات الصيفية فهما يقضيا على ميكروبات الجهاز الهضمي، ومن الإصابات التي تكثر في الصيف:

#### (أ) الإصابة بالجفاف

تكثر عند الأطفال لعدم إهتمامهم بالعطش من أعراضه

(العصبية - سرعة التنفس - ألم في المعدة - الغثيان - جفاف في العينين )

والجفاف يؤثر على جميع وظائف الجسم فيؤدي لجفاف الجلد وسرعة ضربات القلب مع ضيق التنفس بالإضافة لقلة الوعي والتأثير الأخطر للجفاف عندما يصل للدم فتزداد نسبة حموضة الدم وتتكون فيه الغازات والفقااعات الهوائية.

#### (ب) التلوث الغذائي

يكثر نشاط الجراثيم في الجو الحار مما يسبب تلوث الأطعمة ونظراً للنشاط الذي يقوم به الطفل خارج المنزل صيفاً يلجأ لتناول الطعام خارج المنزل وإذا لم

يتوافر بها شروط الصحة العامة يتعرض الأطفال للتسمم الغذائي والذي يتسبب في التهابات المعدة والقىء والغثيان وغيرها.

#### **(ج) أمراض الجهاز الهضمي**

ترتفع مع فصلى الربيع والصيف منها

( الكوليرا - النزلات المعوية - الإلتهاب الكبدى )

تنتقل من خلال الأطعمة المكشوفة والمعرضة للحشرات وينتج عن هذا النوع في مراحله المتأخره الجفاف ولتوخى الحذر يجب الإهتمام بالنظافة الشخصية ونظافة الطعام والماء.

#### **(د) أمراض فطرية وخمائر**

الطفيليات تنمو على جلد الإنسان ومنها فطريات القدمين والأظافر و وما بين الفخذين، أما الخمائر تظهر على شكل بقع ملونة بيضاء أو سمراء أو حمراء وغالبا تصيب الظهر والصدر والرقبة.

#### **(هـ) أمراض القدم**

تندرج ضمن الأمراض الفطرية وهى تعرف بمرض "القدم الرياضى" وهو مرض منتشر جدا عند الذكور والإناث من أصحاب البشرة الدهنية ومن علاماته ظهور فقاعات وحويصلات وتشققات في جلد القدم خاصة بين الأصابع وقد تمتد أحيانا للكاحل، سببها إرتفاع حرارة الجو والرطوبة وزيادة العرق، كما تنتقل العدوى عن طريق مشاركة الأحذية والجوارب.

#### **(و) النزلات المعوية**

تبدأ أعراضه بإسهال وقىء مع إرتفاع درجة الحرارة وقد يسببه ميكروب "السالمونيلا أو فونا" والسبب الرئيسى للإصابة هو عدم إهتمام الأم بنظافة الطفل وإهمال علاج بعض الأمراض التي يصاحبها الإسهال مثل إلتهابات الأذن الوسطى او اللوزتين.

### (ز) الإلتهاب الكبدى العادى

الإصابة به ناتج عن خلل في عمل البنكرياس بالإضافة للتلوث وعدم الإهتمام بالنظافة، ويبدأ المرض بإرتفاع درجة الحرارة مصحوبا برشح الأنف والقيء مع آلام البطن، ويمتنع المريض عن تناول المشروبات ثم إصفرار العينين وتحول البول إلى البنى مع هبوط تدريجى في الحرارة ويمكن الوقاية من هذا المرض بأخذ المصل المضاد لفيروس A,B.

### (ح) حمى التيفويد

تنتقل جرثومة المرض عن طريق الذباب والطعام الملوث والمأكولات المعبئة في أكياس، وتبدأ أعراض المرض بارتفاع الحرارة مع صداع شديد وفقدان للشهية ويصاحبه كحة وآلام البطن.

### (ط) إلتهاب اللوزتين

يصاب به الشخص نتيجة التغير في درجة الحرارة وينصح بإستئصال اللوزتين اذا تكرر إلتهابهما من ٥ ل ٦ مرات سنويا فهما بذلك أصبحا وكرا للميكروب واذا وصل الإلتهاب لذروته يؤدي للإلتهاب الأذن الوسطى وموت عصب السمع كما يؤدي للحمى الروماتيزمية المضرة بسلامة القلب

(خلف حسين علي الدليمي، ٢٠٠٩، ص ص ٦٣-١٥٧)

(ي) الأمراض الجلدية وهي عديدة ومنها:-

• فرط العرق Hyperhidrosis:

التعرق في الصيف من العمليات الطبيعية إلا أن هناك أشخاص تزيد لديهم عملية التعرق صيفا مما يصاحبه نشاط بكتيرى ورائح عرق كريهة تصيبهم ببعض الأمراض الجلدية.

• الدمامل العرقية والتقيحات الجلدية:-

وهى عبارة عن إلتهابات حادة تصيب الأجرة الشعرية والمناطق المحيطة بها وترتبط بغزارة العرق ومن أهم عوامل انتشارها الذباب اما الدمامل فيظهر لدى الأطفال أو الأشخاص المعرضون لحرارة الجو.

• حمو النيل Prickly Heat:-

تصيب جميع الأفراد خاصة الأطفال كما تصيب البشرة البيضاء أكثر من غيرها، تحدث عند ارتفاع الحرارة وتعرض الشخص لأشعة الشمس المباشرة ويزداد الشعور بها مع زيادة رطوبة الهواء ومع تكرار حدوثها يحدث جفاف بالجلد وإذا تعرض المريض لجو حار رطب يصاب بضربة شمس.

• التهابات الثنايا (المذح) Drape Infection:-

هذا المرض ناتج عن زيادة الحرارة والرطوبة والعرق ويكثر الإصابة به لدى الأشخاص البدينين وكلمة "المذح" ناتجة عن اللون الأحمر الأحتقاني الناتج عن عملية ال الاحتكاك اثناء السير.

• حرق الشمس Sun Burn:-

ينتج عن التعرض المباشر للشمس لمدة طويلة لفترات مستمرة واكثر أوقات الأشعاع خطورة من العاشرة صباحا وحتى الرابعة ظهرا وتنقسم الأشعة ل ( A , B , C ) بالنسبة ل C وهي اخطرهم تمتص بواسطة طبقة الأوزون واذا تعرض لها الانسان تصيبه بأورام الجلد، اما الأشعة b تؤثر على الطبقة السطحية للجلد عند تعرض الاشخاص للشمس لوقات طويلة من ٤ : ٨ ساعات يوميا تؤدي لحروق الشمس وجفاف الجلد واحمراره وهو يصيب الاجزاء المكشوفة من الجسم كالوجه والكفين والقدمين وترتفع نسله المصابين بحروق الشمس بين المصطافين على الشواطىء صيفا، وعن الأشعة a فهي تصل لأعماق كبيرة من الجلد.

• النمش والكلف الشمسى Freckles and Spots:-

بقع صغيرة بنية او سوداء اللون تظهر في العنق وظهر اليد والوجه وهي ترتبط بالصيف

ك) الأمراض الفطرية Fungal Disease:-

يزداد الاصابة بها في المحافظات الساحلية عن الداخلية وذلك لزيادة رطوبة الجو والفطريات تسبب عدد من الأمراض تتراوح ما بين البسيطة والخطيرة من هذه الأمراض

- الفطر المتعدد الألوان:- تظهر على شكل بقع بنية تميل للأصفرار تظهر على الجذع وأسفل الرقبة والكتفين تتميز بأنها غير ملتهبة.
  - تنينيا القدمين Tinea Pedis:- تحدث بيم أصابع اليدين والقدمين ويكون الالتهاب ذو لون أبيض أو احمر
- (أمراض فصل الصيف، تقرير منشور على موقع الإنترنت:

[WWW.ALNEBRAS.COM](http://WWW.ALNEBRAS.COM))

شكل (٥٢) يوضح اهم الأمراض الجلدية والفطرية المرتبطة بفصل الصيف

## ٢- أثر انخفاض الحرارة في الشتاء:-

تنتشر به أمراض البرد والتهابات المفاصل وهي ليست ذات خطورة كبيرة على الإنسان إلا إذا حدث لها مضاعفات ويوصى الأطباء بعدة طرق للوقاية. العديد من امراض الرئة والإنفلونزا ذات نمط موسمي، وتتعرض لها مناطق واسعة في فصل الشتاء حيث تقل مقاومة الأجهزة التنفسية لدى الإنسان فضلا عن انتشار الحصبة والحمى القرمزية و أمراض البرد كالزكام والإنفلونزا (طرق بسيطة للوقاية من البرد، تقرير منشور على موقع الإنترنت:

[www.gulfson.com](http://www.gulfson.com))

## ٣- أمراض الربيع والخريف:-

تظهر فيهما الإصابة ببعض الأمراض مثل حساسية الأنف أو الرئة أو ظهور طفح جلدي وتلك الأمراض تظهر في الربيع، ويرجح البعض أن هذه الأمراض تظهر في الربيع لإنتشار حبوب اللقاح. كما ترتبط بالمناخ العديد من الأمراض بعضها موسمية تظهر باختلاف الفصول والبعض الآخر يرتبط ببعض البيئات المناخية التي تساعد على استمرار حياة حاملات أو ناقلات الأمراض.

شكل (٥٢) بعض الأمراض الجلدية والفطرية المنتشرة في فصل الصيف



المصدر: صور متفرقة من الإنترنت.

### خامسا: الأمراض التي يسببها المناخ :

هناك العديد من الأمراض التي ارتبطت بالمناخ لسبب أو لآخر يمكن تصنيف

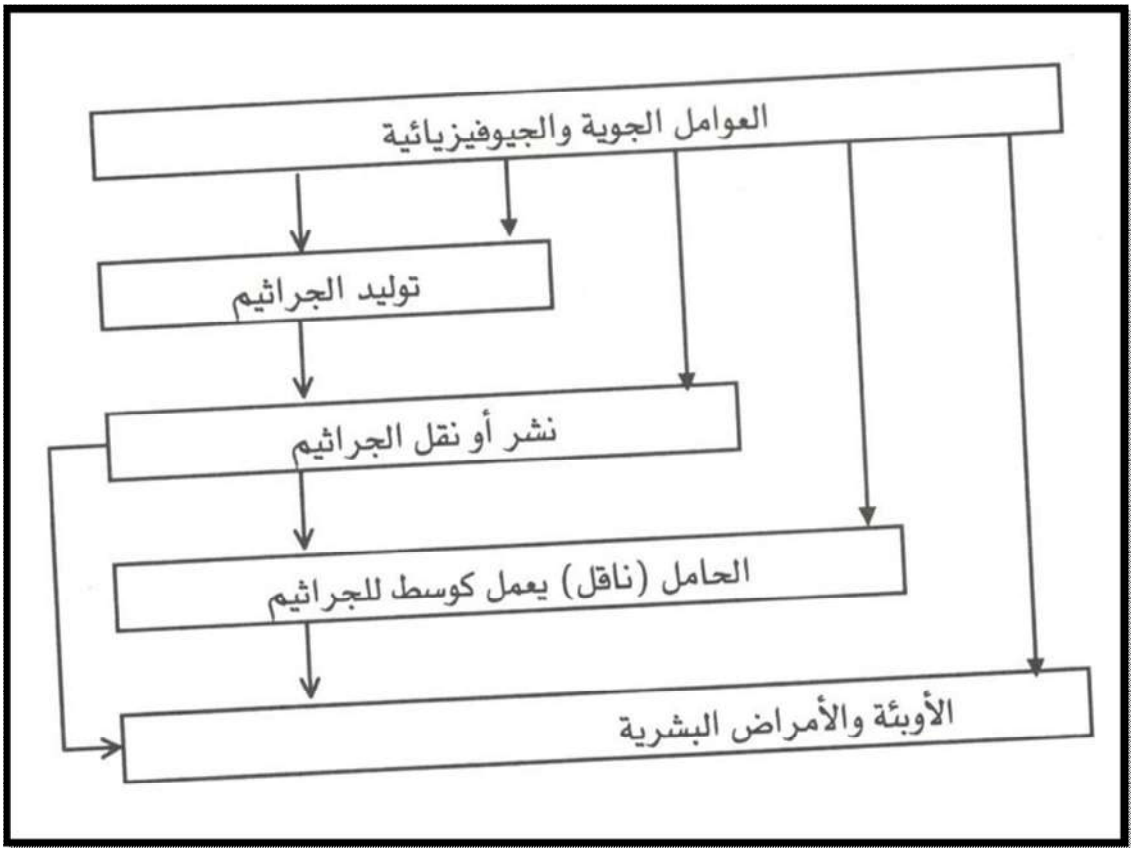
تلك العلاقات غير المباشرة إلى الفئات التالية، حيث تؤثر على مايلي

- أشكال الوسط المحيط الذي يعمل كمضيف أو خازن أو حامل للجراثيم.
- توليد ونشر الجراثيم
- نقل الجراثيم

بالإضافة لفئة رابعة تربط اضطرابات الجهاز الدوري بالمناخ يمكن إيجاز هذه

العلاقات في صورة لسهولة تحديد العلاقات المناخية من خلال الشكل (٥٣) التالي لمخطط العلاقات المناخية.

شكل (٥٣) مخطط العلاقات المناخية للأمراض



المصدر: عبد علي الخفاف & ثعبان كاظم خضير، ٢٠١٠، ص ٦٤

ففي العناصر السابقة تم تناول عناصر البيئة الحيوية بصورة أكثر تفصيلاً وعلى أساس ذلك يمكن التطرق لتصنيف أمراض المناخ في عدة أنواع كما يلي:-

#### **١- الأمراض المعدية**

كثيراً ما تظهر الأمراض المعدية في المدن المزدحمة بالسكان خاصة في تلك التي لا توفر فيها شروط السلامة العامة، فالإزدحام السكاني وتقارب المساكن من بعضها يقللان من كمية الأشعة الشمسية الواصلة ويزرتب على ذلك زيادة في الظل والرطوبة وفي حال ما اجتمعت هذه العوامل مع إرتفاع في درجة الحرارة ينتج عنه بيئة مناسبة للإنتشار الأمراض المعدية

وفيما يلي شرح لبعض تلك الأمراض وبيان علاقتها بعناصر الطقس والمناخ

#### **• الزكام Cold**

تسهم البرودة والتلوث في انتشار الزكام الذي يصيب أكثر من ٢/١ سكان العالم سنوياً فيما يعرف بالبرد العام Common Cold.

ينتشر الزكام في فصل البرودة خاصة في فصل الشتاء.

الزكام عبارة عن التهاب يصيب المجاري التنفسية العلوية "الأنف والحنجرة". وهو مرض فيروسي وهناك فيروسات عديدة متنوعة منه. الزكام أيضاً مرض معد ينتقل من فرد لآخر عن طريق التنفس واللمس.

وتبدأ أعراض الزكام:

حكة في البلعوم ثم العطاس مع إفرازات أنفية، وقد يحدث مع عدم العناية بمعاجته الشعور بالصداع والإرهاق وفقدان الشهية. وقد تتطور الأعراض خاصة عند الأطفال إلى حدوث التهابات حادة في الأذن الوسطى والرئة والجيوب الأنفية. وعادة تختفي الأعراض بعد ٥-٧ أيام.

ومن أهم العوامل التي تساعد انتشاره في فصل الشتاء الإزحام البشري في البيوت والمدارس والأماكن العامة الأخرى، تلوث البيئة المحيطة.



## • الإنفلونزا influenza

هو مرض فيروسي ينتشر في فصل الشتاء ويعيش فيروس الإنفلونزا مدة أطول في الشتاء وهي تشبه أعراض الزكام ولكنها أشد منه يبدأ بالحمى والصداع والإسهال وآلام العضلات والحجرة وقد يتطور المرض ويصبح قاتل للأطفال وكبار السن لضعف مناعتهم، وتتعدد أنواع الأنفلونزا بتعدد الفيروسات المسببة لها لذلك يصعب السيطرة على وباء الأنفلونزا.

تنتشر الأنفلونزا عن طريق التنفس واللمس وبسبب قدرة الفيروس على التغير السريع فإنه يصيب أعداد كبيرة من الناس كما ينتقل من الحيوانات والطيور إلى البشر مثل (أنفلونزا الطيور وأنفلونزا الخنازير ) ومن الأسباب التي تساعد على إنتشار وباء الأنفلونزا

- الإزدحام:- وذلك داخل المنازل فينتشر المرض بين افراد الأسرة أو في التجمعات العامة كالمدارس والتجمعات البشرية الكبرى.

- إنخفاض درجة الحرارة حيث تزيد البرودة من جفاف الهواء والمخاط مما يؤدي لصعوبة تخلص الجسم من الفيروسات.

- نقص فيتامين د في الجسم بفصل الشتاء وذلك لقلة تعرض جسم الإنسان للشمس وقصر مدة سطوع الشمس.

## • التيفوس tefus:-

هي كلمة تصف الحالة العقلية للمصابين وتعنى الكسل ينتشر هذا المرض شتاءً في المناطق الفقيرة المزدهمة بالسكان وهو يناسب البيئات التي ترتفع بها الحرارة والرطوبة تعيش البكتيريا المسببة له في القوارض ومنها ينتشر عن طريق الرياح والحشرات الحاملة للمرض هي القمل والبعوض ويصاب به الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي.

من أعراض المرض (الصداع الحاد، الحمى الشديدة، السعال، الإرهاق، ألم العضلات و ظهور طفح جلدي)، كان هذا المرض يقضى على أعداد كبيرة من

البشر قبل إختراع الأمصال اللقاحات المناسبة حاليا أصبح مقتصرًا على البيئات الفقيرة والنامية في شرق أوروبا والشرق الأوسط وأفريقيا ووسط آسيا.

**سرطان الجلد:-** ظهر بسبب تآكل طبقة الأوزون ووصول الأشعة فوق البنفسجية الضارة للجلد وقد سجلت حالات كثيرة لسرطان الجلد خاصة في العروض الشمالية العليا وذلك لأنها تتعرض لمقدار أكبر من تآكل طبقة الأوزون كما هو الحال في نيوزيلندة وأستراليا ويعتمد إنتشار سرطان الجلد على عدة عوامل منها

● نوعية الجلد:- فالأشخاص ذوى البشرة البيضاء أكثر عرضة لهذا المرض من الزنوج وذوى البشرة السمراء.

● الإناث أكثر إصابه به دون سن ال ٥٠ أما الرجال فهم أكثر عرضه له بعد سن ال ٥٠ عام.

● مدة التعرض للأشعة الشمسية:- حيث تزداد إحتمالية الإصابة بالمرض عند الأشخاص الذين يتعرضون للشمس لوقات طويلة خاصة في منتصف النهار.

(علي أحمد غانم، ٢٠١٠، ص ص ٨٨-١٠٥)

بصفة عامة معظم الأمراض المعدية تحدث بصورة رئيسة في الشتاء والربيع أكثر مما في فصلي الصيف والخريف.

إن درجة الحرارة المعتدلة والجو المشمس والرطوبة الجوية المعتدلة نسبيا كلها تعد قيم، وكذلك الهواء ونور الشمس كانا فترة طويلة يستخدمان في معالجة السل وداء الكساح وبعض أمراض الجلد وقد يحتاج الإنسان لغرض راحة جيدة في مناخ معتدل. (قصي السامرائي، ١٩٩٠، ص ص ٣٦١-٣٦٣)

## ٢- أمراض المفاصل

كلمة روماتيزم الشائعة الصيت تعني وجود ألم في أحد اجزاء الجهاز الحركي، وقد استبدلت كلمة الروماتيزم بعبارة التهابات المفاصل وهي أدق وأشمل في التعريف وهي تعرف ايضا باسم خشونة المفاصل «oestoarthritis».

برودة الطقس في فصل الشتاء تجعل بعض الأمراض تزداد حدة ولكن تختلف المعاناة من مرض الى آخر الا ان الروماتيزم وآلامه تزداد بشكل كبير في اشهر الشتاء.

#### • الروماتيزم وميكروبات الشتاء

قد تظهر الآلام الروماتيزمية سابقة على الأعراض الاخرى للاصابة بالفيروسات المختلفة مثل فيروس الهربس والفيروسات المعوية وفيروسات الغدد والنكاف.

كذلك يمكن أن تحدث الآلام الروماتيزية نتيجة الاصابة بفيروسات الحصبة والكبد الوبائي ولكن بدرجة أقل وعادة يكون ظهور الألم والتهابات المفاصل فجأة ومن دون مقدمات ولفترات طويلة.

كذلك التهابات الحلق ببكتيريا الميكروب السبحي يؤدي الى التهاب المفاصل وآلامها وتورمها وهي تصيب المفاصل الكبيرة وتنتقل من مفصل الى آخر وهي لا تترك تشوهات في المفاصل مثل مرض الروماتويد.

والاصابة بميكروب الدفتريا يؤدي إلى التهابات المفاصل ولكن قلت الاصابة بهذا المرض بفضل الالتزام بالتطعيم الخاص بالدفتريا في مواعيده ووسائل العلاج الفعالة السريعة.

#### • البرودة وآلام المفاصل

الجو البارد عموماً وتيارات الهواء الباردة وترك ماء المطر يجف على جسد الإنسان يزيد الشعور بالآلام خصوصاً الآلام الروماتيزية ويزيد التعرض للبرودة حدة أعراض هذه الأمراض.

والعلاج الفعال والأكيد والسريع هو تجنب التعرض للبرد بقدر الإمكان وعدم السماح لبلل المطر أن يجف على أجسامنا وتبديل الملابس فوراً.

كذلك يجب عدم الاكثار من تناول الادوية المسكنة للألم ومضادات الروماتيزم نظراً لاثارها السيئة على المعدة والامعاء والكلية ومكونات الدم.

### • «الروماتويد» يشتد آلامه في البرد

من الأمراض التي تشتد أعراضها في الشتاء وتزداد أعراضها سوءاً مرض الروماتويد حيث تحدث التهابات بمفاصل الأطراف خصوصاً اليدين والرسغين والركبتين والقدمين.

وتترك الإصابة بمرض الروماتويد ضموراً بالمفاصل والعضلات وتشوها وتحدث تيبساً في حركة المفاصل وتزداد الآلام في الصباح.

(تقرير صحفي أمراض الشتاء «٩» / أمراض الروماتيزم وخشونة المفاصل... تزداد حدة في فصل الشتاء جريدة الرأي الجمعة، ٥ فبراير ٢٠١٢)

### ٢- أمراض العيون والرمم

مع حلول فصل الصيف وارتفاع درجة حرارة الطقس تنتشر أمراض العيون، ومن أكثر أمراض العيون إنتشاراً هي:

الالتهابات البكتيرية والفيروسية نتيجة ارتفاع حرارة الطقس.

أمراض الحساسية نتيجة حبوب اللقاح خاصة في أول فصل الربيع، وأعراض هذه الأمراض متشابهة، وهي الحرقان والدموع وزيادة الإفرازات بالعين وشكة في العين.

كما تنتشر في فصل الصيف الإصابة بجفاف العين وهذا نتيجة ضعف إفراز الدموع وفي الغالب يحدث ذلك بعد سن الـ ٤٠ عاماً في درجات الحرارة المرتفعة حيث تنبخر الدموع نتيجة ارتفاع حرارة الطقس، وأعراض جفاف العين هي الحرقان وعدم تحمل المشي في الشمس وتزداد الأعراض كلما ارتفعت حرارة الطقس.

(تقرير على موقع بوابة فيتو بعنوان (٤) أمراض تصيب العيون خلال فصل الصيف)، ١٩/٧/٢٠١٦.

#### ٤- أمراض التنفس

##### • السعال

ليس مرضاً في حد ذاته ولكنه عرض لمرض يجعل المريض يلجأ للطبيب وقد يكون أحد الأعراض البسيطة المصاحبة لنزلات البرد وربما يكون مؤشراً لأمراض خطيرة تصيب الجهاز التنفسي أو الأجهزة الأخرى.

وهو أكثر الأعراض المرضية في فصل الشتاء وكل إنسان يسعل بين الحين والآخر، ولكن قد يكون السعال غير ذي أهمية بينما في بعض الحالات يكون خطيراً.

الكحة عملية وقائية ومنعكس دفاعي طبيعي للتخلص من الإفرازات والأجسام الغريبة التي تعلق بالحلق والقصبات والشعب الهوائية.

(تقرير صحفي أمراض الشتاء «٢» / السعال معاناة الشتاء... علاج الأسباب وسيلة الشفاء، جريدة الراي الجمعة، ١٧ ديسمبر ٢٠١٠)

##### • النزلات الشعبية والالتهاب الرئوي

تكثر الإصابة بالنزلات الشعبية والالتهابات الرئوية في فصل الشتاء الإجابة بان الإنسان قد يضطر للخروج من الدفء داخل المنزل أو في مكان العمل ليواجه بصدرة درجات الحرارة المنخفضة والتعرض لتيارات الهواء الباردة فيصاب بالنزلات الشعبية والالتهابات الرئوية.

ذلك لان القوة الدفاعية للحويصلات الهوائية لا تستطيع ان تتأقلم بسرعة مع التغيير السريع في فرق درجات الحرارة بين الداخل الدافئ الموجود فيه الانسان إلى الخارج حيث تنخفض درجات الحرارة وتحدث النزلات الشعبية والالتهابات الرئوية كمضاعفات الإصابة بنزلات البرد والانفلونزا.

(تقرير صحفي أمراض الشتاء «٤» / أخطر أمراض الشتاء... النزلات الشعبية والالتهابات الرئوية، جريدة الراي الجمعة، ٣٠ ديسمبر ٢٠١١).

## ٥- الأمراض الجلدية

وقد تم تناول الأمراض الجلدية بصورة أكثر تفصيلا ووضوحا عند دراسة اثر عناصر المناخ والأمراض المرتبطة بها كما كان واضحا أن الأمراض الجلدية من أكثر أمراض الصيف وضوحا والأعظم أثرا.

**جدول (٤٥) يوضح عدد الحالات المصابة بالأمراض الجلدية في محافظات مختارة**

**من جمهورية مصر العربية عام ٢٠٠٨**

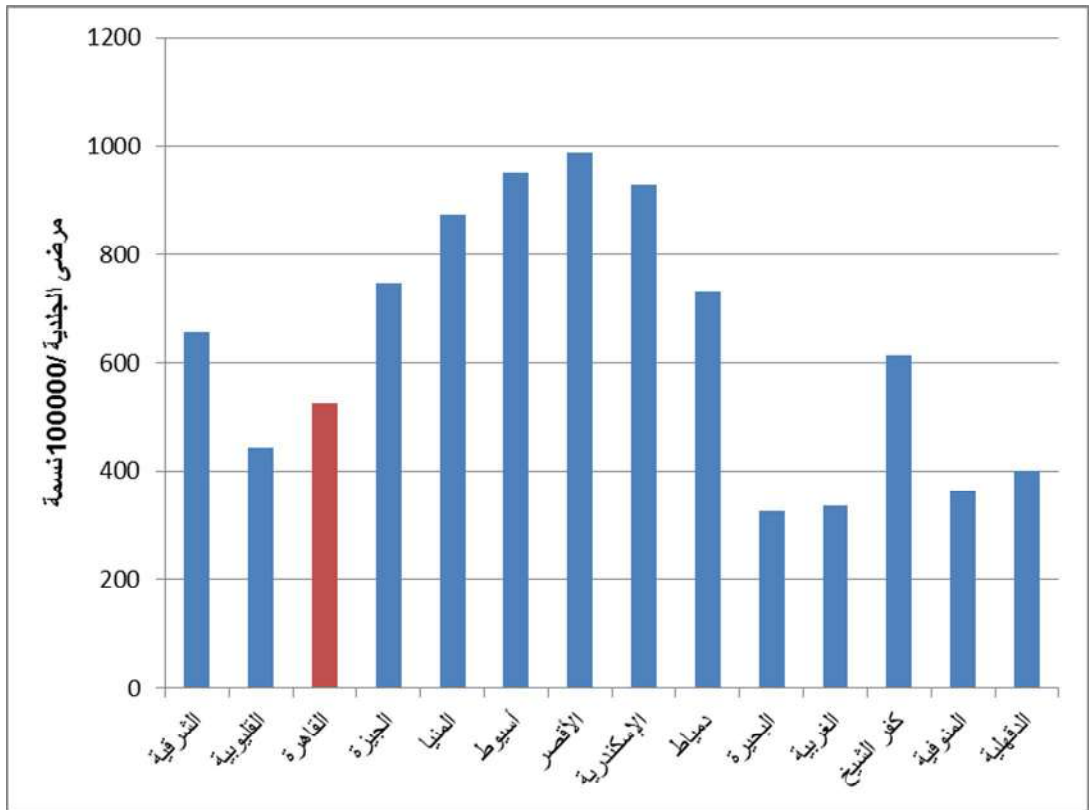
من خلال جدول (٤٥) وشكل (٥٤) الحالات المصابة بالأمراض الجلدية في محافظات مختارة من جمهورية مصر العربية عام ٢٠٠٨

المحافظة	العدد *	المحافظة	العدد *
الشرقية	٦٥٨	الإسكندرية	٩٣٠
القليوبية	٤٤٢	دمياط	٧٣٣
<b>القاهرة</b>	<b>٥٢٥</b>	البحيرة	٣٢٨
الجيزة	٧٤٨	الغربية	٣٣٦
المنيا	٨٧٣	كفر الشيخ	٦١٤
أسيوط	٩٥٢	المنوفية	٣٦٤
الأقصر	٩٨٧	الدقهلية	٤٠١

\* عدد الحالات لكل محافظة هو بالنسبة لكل ١٠٠ ألف من السكان.

المصدر نسرین زکریا، مجلة الأرصاد، عدد ٤٦، ص ١٥.

شكل (٥٤) مرضي الجلدية في محافظات مختارة لجمهورية مصر العربية ٢٠٠٨



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات جدول (٤٨).

يتضح من هذا الجدول أن نسبة الإصابة بالأمراض الجلدية تزداد ف محافظات وادي النيل (الجيزة - أسيوط - المنيا - الأقصر ) وذلك لإرتفاع الحرارة طوال الصيف عن باقى المحافظات كما يزداد الأشعاع الشمسى بالإضافة لسمار بشرة سكان هذه المحافظات مقارنة بسكان الدلتا مما يجعل بشرتهم أكثر عرضة لأمتصاص اشعة الشمس والتعرض للأمراض الجلدية.

#### ٦- أمراض وأعراض أخرى مرتبطة بالمناخ

طبيعة طقس الشتاء من قصر ساعات النهار وطول ساعات الليل وغيوم السماء التي تحجب ضياء الشمس وعتمة المساء يؤدي الى تغير في إفراز هرمونات معينة ويكون تأثيره ملحوظا على صحة الانسان الجسدية والنفسية.

مثل هكذا طقس يؤدي الى اطالة افراز هرمون الميلاتونين من الغدة الصنوبرية التي تقع في وسط المخ لأن هرمون الميلاتونين يفرز في الظلام والعتمة يؤدي الى انعدام فاعلية السيروتونين الداعم للمزاج والمخفف لأعراض الكآبة الشتوية الموسمية.

فالكآبة الموسمية والحزن الشتوي وزيادة الوزن تزيد حدة بعض الأمراض وحدوث المضاعفات مثل ارتفاع ضغط الدم وزيادة الكوليسترول وتصلب الشرايين. حالة الطقس تؤثر في الحالة النفسية في الانسان كما تؤثر على حالته الصحية ولياقته البدنية.

وكما ان لطقس الصيف بحرارته المرتفعة تأثيرا على مركز الانفعال في المخ وتتوتر الاعصاب فإن لفصل الربيع تأثيرا كبيرا على استقرار الهرمونات وارتفاع الروح المعنوية وتدفق مشاعر العاطفة واعتدال المزاج واعتدال الشهية.

#### • زيادة الوزن الموسمية

من اسباب زيادة الوزن الموسمية الإكثار من تناول الاطعمة الدسمة لاكتساب الدفء لدرء برودة الشتاء وعدم ممارسة الرياضة بسبب سوء الاحوال الجوية ولا يعود استعداد الجسم لاكتساب الوزن في فصل الشتاء كله إلى عامل البرد ومحاولة التغلب عليه بتناول الأطعمة الدسمة والمشروبات الدافئة ذات السعرات الحرارية العالية التي يلجأ إليها طلبا للدفء لكن يعود الى قصر ساعات النهار وطول ساعات الليل وضعف ضياء الشمس أثناء النهار وعتمة المساء وغيوم السماء.

#### • الكآبة الموسمية

تضاؤل ساعات النهار التي تضاء بنور الشمس وطول ساعات ظلام الليل يمكن ان يولد في نفوس الكثيرين شعورا بالاكتئاب والكآبة الموسمية التي ترافقهم طوال اشهر الشتاء خصوصا شهري ديسمبر ويناير ويمكن تفسير ذلك بأنه عند احتجاب الشمس فإن هرمونات رئيسية معينة تصبح عاجزة عن القيام بوظيفتها بشكل تام.



فعدم التعرض لضوء الشمس في الصباح الباكر يؤدي الى زيادة افراز هرمون الميلاتونين من الغدة الصنوبرية وأماكن أخرى بالجسم ويؤثر هذا الهرمون على مستويات الطاقة والمزاج في الانسان.

#### • تغير مستوى الهرمونات

تقول الابحاث العلمية ان الزيادة في هرمون الميلاتونين تجعل السيروتونين اقل قدرة على دعم المزاج واعتدال الشهية وعندما تتضاءل ساعات الضوء المنبعث من الشمس في نهار الشتاء القصير وأحيانا المعتم بفعل غيوم السماء وعتمة المساء تزداد حاجة الانسان الى السيروتونين ويتجاوب المخ مع ذلك عن طريق اطلاق اشارات تنبئ بالحاجة الى المزيد من النشويات والسكريات لأن انتاج الجسم للسيروتونين يحتاج الى تناول الاطعمة الغنية بالسكريات والنشويات.

وانعدام فاعلية السيروتونين الذي يطلق عليه هرمون السعادة يجعل الكثير من الناس يعانون من اعراض الكآبة الموسمية والحزن الشتوي والاضطراب العاطفي الموسمي.

(تقرير صحفي أمراض الشتاء / الحزن والكآبة الشتوية وزيادة الوزن الموسمية، جريدة الراي الجمعة ١٥ فبراير ٢٠١٣)

• يعتبر ارتفاع الحرارة والرطوبة في آن معا من أشد العوامل التي يصعب تحملها على مرضى الغدة الدرقية والدورة الدموية وذوي الجهاز العصبي المهتز.

هذا من الناحية العضوية وفي المقابل نجد أنه على المستوى النفسي يتزايد الشعور بالإحباط والتوجس وسرعة التوتر العصبي، وترجع أسباب الظواهر النفسية إلى تعطيل زائد أو استحثاث زائد لخلايا القشرة المخية.

(تقرير صحفي -أمراض المناخ وهم أم حقيقة؟علاقة غريبة بين المناخ والمزاج النفسي، جريدة الجزيرة، الجمعة ١٨ رجب ١٤٢٢)

## سادسا: أثر المناخ والتغيرات المناخية على صحة الإنسان والبيئة

### ١- آثار المناخ والتغيرات العامة على الإنسان والبيئة

إن لعناصر المناخ والطقس أثر كبير على صحة الإنسان سواء كان ذلك بطرق بطرق مباشرة أو غير مباشرة وعلى الرغم من تكيف الإنسان مع بيئته ومناخها إلا أن هذا التكيف مازال محدود إذ أن لتقلبات الطقس القصيرة تحدث نتائج كبيرة على صحة الإنسان ومنها ما يلي:

أ- الدرجات القصوى سواء بالارتفاع أو الانخفاض تتسبب متاعب كبيرة على صحة الإنسان قد تؤدي للوفاة منها أمراض (الإجهاد الحراري، القلب، انخفاض حرارة الجسم، ارتفاع ضغط الدم و الأمراض التنفسية).

ب- تتسبب أحوال الطقس الراكدة في إحتباس الهواء الدافئ وملوثات الهواء مما يؤدي لإنتشار الضباب والدخان بصورة متكررة.

ج- تكون بعض الظواهر المناخية الكبرى مثل (الأمطار الغزيرة، الفيضانات و الفيضانات) ذات أثر كبير على الصحة، وقد تكون هذه الظواهر المدمرة ناتجة عن ارتفاع حرارة باطن الأرض.

د- يُتوقع أن تسبب التغيرات المناخية المتوقعة ارتفاع في موجات الحر القاتلة والتي تتسبب في العديد من الوفيات، فالمعروف أن الارتفاع الشديد في درجات الحرارة يتلازم مع ارتفاع مماثل في نسبة الوفيات لأسباب مختلفة منها أن مصابي امراض القلب تضطر قلوبهم لبذل مزيد من الجهد لخفض درجة حرارة الجسد من خلال إعادة توزيع الدورة الدموية وهو المجهود الذي يؤدي في النهاية إلى فشل القلب ومن ثم الوفاة، اضافة إلى ذلك ارتفاع معدلات الإصابة بالإجهاد الحراري وزيادة حالات المشكلات التنفسية.

هـ- جزءا كبيرا من المشاكل التنفسية ينتج عن ترافق درجة حرارة الجو مع ارتفاع في نسبة غاز الأوزون في الطبقات الجوية السفلى بما يمثل خطرا يؤدي إلى تدمير أنسجة الرئتين، كذلك تدهور حالة المصابين بأمراض رئوية مسبقا كأمراض التهاب القصبات الهوائية أو الربو.

و- يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى اتساع رقعة الأمراض المتنتقلة عن طريق الحشرات خاصة في البلدان التي تسمح ظروفها المناخية بانتشار تلك الأمراض مثل الملاريا وحمى الضنك وفيروس النيل الغربي ولكن في حال استمرار زيادة درجات الحرارة، ستفقد تلك الدول المناعية التي منحها إياها المناخ سابقا لتصبح أرضا خصبة للحشرات وأمراضها.

(خلف حسين الدليمي، ٢٠٠٩، ص ص ١٤٧-١٤٩)

#### أثر التغير المناخي المحتمل على صحة الإنسان مستقبلا

طبقا لآخر تقديرات اللجنة الحكومية الخاصة بالتغيرات المناخية متوسط الحرارة يمكن ان يرتفع بين ١.٤-٥.٨ درجة بين عامي ١٩٩٠-٢١٠٠ والتأثيرات المناخية لمثل هذه الزيادة تتمثل في:

- التعديلات في المحيط الحيوي الطبيعي يؤدي إلى وجود أمراض معدية.
- زيادة في تغيير المناخ في كل من التردد والشدة في أحداث الطقس المتطرفة.
- درجات حرارة عالية متطرفة أكثر تكرارا وأقل ترددا في درجات الحرارة الدنيا المنخفضة المتطرفة.
- اختلاف خريطة توزيع الأمراض عن التوزيع الحالي، وانتشار أو عودة ظهور بعض الامراض التي كانت قد اختفت وفق التغيرات المناخية التي ستطرأ.

## الفصل الخامس

### التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ بمحافظة القاهرة وبعض الأمراض المرتبطة بها

#### تمهيد

#### أولاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وبعض أمراض الجهاز التنفسي

- ١- تطور عدد المرضى في الفترة من "١٩٨٨-٢٠٠٨".
  - أ- تطور عدد مرضى قسم الصدرية / مرضى قسم الأنف والأذن والحنجرة.
- ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وبعض الأمراض التنفسية في الفترة من "٢٠٠٨-٢٠٠٠".

- أ. سنويا قسم الصدرية / قسم الأنف والأذن والحنجرة.
  - ب. فصليا قسم الصدرية / قسم الأنف والأذن والحنجرة.
  - ج. شهريا قسم الصدرية / قسم الأنف والأذن والحنجرة.
- #### ثانياً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الباطنة

- ١- تطور عدد المرضى في الفترة من "١٩٨٨-٢٠٠٨".
- ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وأمراض الباطنة في الفترة من "٢٠٠٠-٢٠٠٨" (سنوياً/ فصلياً/ شهرياً).

#### ثالثاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة

- ١- تطور عدد المرضى في الفترة من "١٩٨٨-٢٠٠٨".
- ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة في الفترة من "٢٠٠٠-٢٠٠٨" (سنوياً/ فصلياً/ شهرياً).

#### رابعاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض الجلدية

- ١- تطور عدد المرضى في الفترة من "١٩٨٨-٢٠٠٨".
- ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والأمراض الجلدية في الفترة من "٢٠٠٠-٢٠٠٨" (سنوياً/ فصلياً/ شهرياً).

#### خامساً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الرمد

- ١- تطور عدد المرضى في الفترة من "١٩٨٨-٢٠٠٨".
- ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والأمراض الرمد في الفترة من "٢٠٠٠-٢٠٠٨" (سنوياً/ فصلياً/ شهرياً).

#### خاتمة .

## الفصل الخامس

### التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ بمحافظة القاهرة وبعض الأمراض المرتبطة بها

#### تمهيد

ليس من السهل وضع تصنيف مبسط لكل الأمراض التي تصيب الإنسان، لأنها تعد بالمئات كما أنها متداخلة في بعضها والكثير منها متشابه في أعراضه مما يؤدي في كثير من الأحيان إلى صعوبة التمييز بينها، كما أن المرض الواحد قد يظهر بأشكال متعددة مما يؤدي إلى الخلط بينه وبين أمراض أخرى، ولهذا فقد كان من الضروري البحث عن تصنيف دقيق للأمراض من أجل تمييز بعضها عن بعض، ولتجنب الخلط بينها ولوضع أساس موحد للمقارنة بينها على مستوى العالم إلا أن مشكلة التصنيف كانت ولا تزال مشكلة صعبة، فعلى الرغم من أن الإحصاءات الصحية التي تنشرها منظمة الصحة العالمية والتي تنشرها وزارات الصحة في مختلف الدول تحصر عادة الوفيات الناتجة عن مختلف الأمراض فإن هذا الأساس تشوبه بعض العيوب بسبب عدم التأكد في كثير من الأحيان من الأمراض التي سبب الوفيات إما بسبب أخطاء في التشخيص أو نقص الأطباء أو قصور التسجيل.

وقد تم وضع أول تصنيف علمي للأمراض سنة ١٨٥٥ بواسطة الباحثين وليام فار "William Farr" ومارك دي سبين "Marc D'Espine"، حيث اعتمدا فيه على الصفات التشريحية للأمراض وقد أدخلت على هذا التصنيف عدة تعديلات في تواريخ تالية، كما تم بحثه والتصديق عليه مع التعديلات في المؤتمر الإحصائي الدولي ١٩٨٣، ودعيت كل الدول للإلتزام به حتى تكون هناك أسس موحدة للمقارنة بين الأمراض على مستوى العالم.

أصبح منذ ذلك الوقت يعرف ب (ICD) اختصاراً ل  
" مختصر التصنيف الدولي للأمراض

<sup>1</sup> " (International Classification of Diseases)

والذي صدرت آخر مراجعة له "المراجعة العاشرة التصنيف الدولي للأمراض ICD 10"، حيث تستخدمه معظم دول العالم وقد صدر التحديث العاشر في عام ١٩٩٠ وتم البدء في استخدامه عام ١٩٩٤ ولا يزال الاعتماد عليه قائماً حتى الآن ، حسب موقع منظمة الصحة العالمية. وسوف يتم اطلاق المراجعة الحادية عشر له في مطلع ٢٠١٨.

[/http://www.who.int/classifications/icd/revision/en](http://www.who.int/classifications/icd/revision/en)).

في الفصل التالي تم الإعتماد على بيانات نشرة الخدمات الصحية الصادرة عن وزارة الصحة في الفترة من ( ١٩٨٨-٢٠٠٨ ) بحساب وتحليل جداول عدد مرضى العيادات الداخلية و جداول عدد مرضى العيادات الخارجية لمستشفيات محافظة القاهرة الحكومية والخاصة طبقاً للأقسام الطبية بالمحافظات واختيار مجموعة من الأمراض المرتبطة بعناصر المناخ ارتباطاً وثيقاً لإجراء التحليل الكمي وكانت الأمراض المختارة للأقسام الطبية كالاتي:

(قسم الصدرية /قسم الأنف والأذن والحنجرة / قسم الباطنة / قسم الأمراض المتوطنة /قسم الجلدية /قسم الرمد).

من خلال إجراء عدد من المعادلات الإحصائية والمقاييس الكمية:

- التطور العددي لهذه الأمراض في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨).

#### ١- ماهو مختصر التصنيف الدولي للأمراض

التصنيفات السريرية المستخدمة لترميز وتصنيف البيانات المرضية في سجلات المرضى الداخليين والخارجيين وفي مكاتب الأطباء ، وتمثل أيضاً القائمة الرئيسية لفئات الأمراض العقلية والفيزيائية التي اصدرت من منظمة الصحة العالمية. وتستخدم عادة في الاغراض الاحصائية المتعلقة وعادة تُستخدم هذه القائمة في معظم الدول التي تنتمي لمنظمة الصحة العالمية.

(مصطلحات-طبية/ مختصرات/ مختصر - التصنيف - الدولي - للأمراض)

<https://www.altibbi.com>

- تطبيق بعض مقاييس النزعة المركزية " كالمتوسط /الوسيط "، مقاييس التشتت "أعلى قيمة /أصغر قيمة /المدى/الإنحراف المعياري".
- تحديد الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين كل مرض منها وأهم العناصر المناخية للفترة من (٢٠٠٠-٢٠٠٨) وتم اختيار تلك الفترة تحديدًا حيث أن إجراء العلاقة الارتباطية يتطلب الإعتدال على بيانات لعناصر مناخية وبيانات لعدد المرضى تبعًا للأقسام الطبية المختلفة والمختارة سنويًا وفصليًا وشهريًا فالبيانات المناخية التي تسنى للطالبة الحصول عليها واعتمد عليها كافة فصول الرسالة متوسطات شهرية للعناصر المناخية المختلفة في الفترة من (١٩٧٥-٢٠٠٨).

### **أولاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وبعض أمراض الجهاز التنفسي**

تؤثر الظروف الجوية بصفة كبيرة على أمراض الجهاز التنفسي حيث تنتقل الجراثيم المسببة لها بواسطة عناصر الطقس والمناخ، كما أن عناصر المناخ قد يكون لها دور أيضاً في تكوين الجراثيم والفيروسات الناقلة للمرض. وتشمل أمراض الجهاز التنفسي:-

- الأمراض الصدرية "درن/النزلة شعبية بنوعها /الالتهاب الرئوي/الربو/ الدفتريا"
- أمراض الأنف والأذن والحنجرة. (ICD10,1996, PP 87-98)

#### **١- تطور عدد المرضى في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)**

بدراسة بيانات عدد المرضى المترددين على أقسام الجهاز التنفسي لأمراض قسمي الصدرية والأنف والأذن والحنجرة في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨) الواردة في ملحق (١٢)، وشكل (٥٠) يتبين ما يلي:-

- تبلغ أعلى قيمة لعدد المرضى المترددين على المستشفيات الحكومية والخاصة بمحافظة القاهرة بأقسام العيادات الداخلية والخارجية لأمراض الصدرية أقصاها عام ٢٠٠١ وأدناها عام ٢٠٠٥ بفارق كبير بينهما حيث وصل المدى إلى ٥٦١٨٥٥ حالة مرضية.

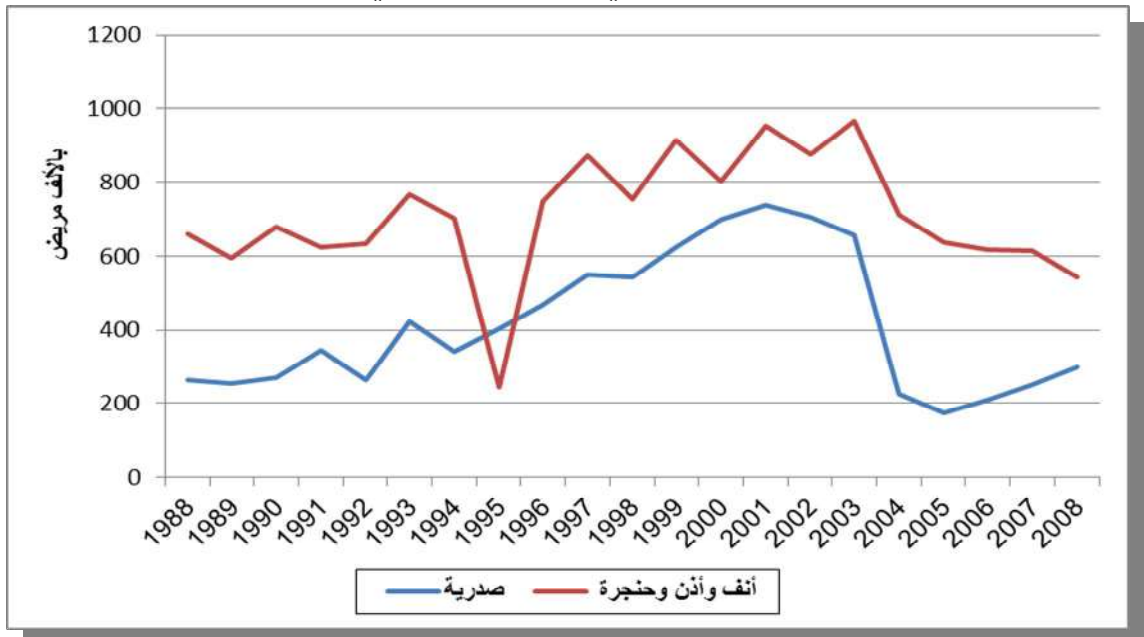
- يزداد عدد المترددين على أقسام العيادات الداخلية والخارجية للأنف والأذن والحنجرة عنه في مرضى الصدرية حيث بلغت أقصى قيمة ٩٦٨٠٦٢ حالة مرضية عام ٢٠٠٣ مقارنة بأقصى قيمة لمرضى الصدرية ٧٣٥٨١٢ حالة مرضي عام ٢٠٠١.

- يمثل عدد مرضى الصدرية ٣٦.٩% من جملة المرضى المترددين على أقسام أمراض الجهاز التنفسي مقارنة ب ٦٣.١% لمرضى الأنف والأذن والحنجرة. من خلال بيانات التشتت والنزعة المركزية يبدو أن:-

- تبلغ قيمة المتوسط الحسابي لفئات مرضى الصدرية ٤١٤٩٦٥ حالة مرضية، بينما يزداد المتوسط الحسابي لمرضى الأنف والأذن والحنجرة إلى ٧١٠٤١٨ حالة مرضية.

يمكن أن يرجع زيادة عدد المترددين على أقسام الأمراض الصدرية بصورة كبيرة خاصة في الفترة من أواخر القرن الماضي حتى ٢٠٠٣ لتفشي ظاهرة حرق قش الأرز في محافظات الدلتا المجاورة في تلك الفترة حيث لم تكن المعايير البيئية قد تم تطبيقها بكفاءة كاملة.

شكل (٥٥) التطور العددي لمرضى أقسام الجهاز التنفسي (١٩٨٨-٢٠٠٨)



من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٢).



## ٢- الإتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وبعض الأمراض التنفسية (٢٠٠٠-٢٠٠٨)

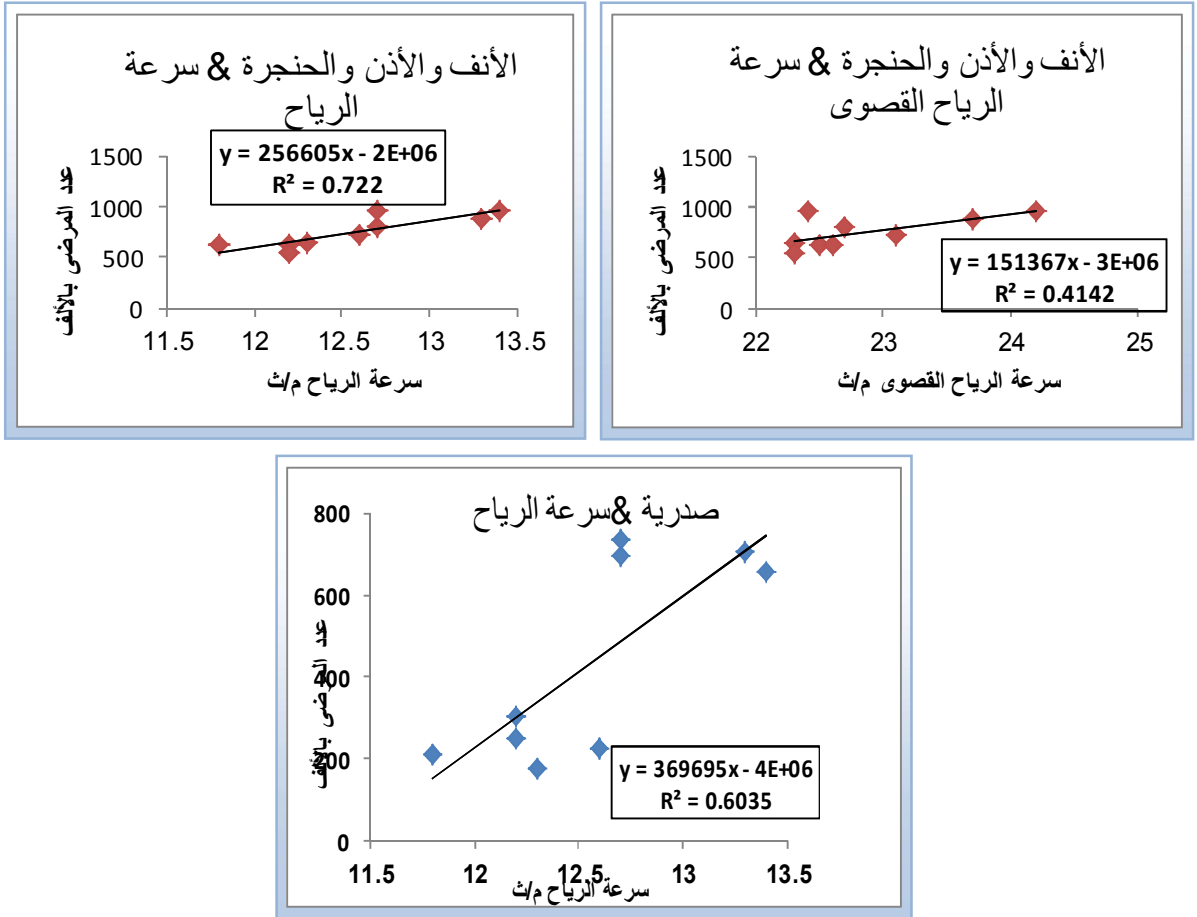
### أ- سنوياً

من خلال بيانات ملحق (١٣) وشكل (٥٦) تتمثل العلاقة الارتباطية السنوية بين عناصر المناخ والمرضى المترددين على أقسام الصدرية والأنف والأذن والحنجرة فيما يلي:

- خط الإتجاه العام للعلاقة بين المرضى المترددين على أقسام الصدرية والأنف والأذن والحنجرة مع متغيرات مناخية كالسرعة والسرعة القصوى للرياح صاعد.
- تمثل العلاقة الارتباطية بمعيار بيرسون بين متغير سرعة الرياح علاقة طردية قوية مع كلاً من مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة حيث بلغت 0,776، 0,849 على الترتيب.
- بينما في حالة سرعة الرياح القصوى كان الارتباط طردي قوي مع الأنف والأذن والحنجرة فقط بقيمة 0,721 ليقول الارتباط مع الأمراض الصدرية ليصبح طردي متوسط بقيمة 0,6.
- تبلغ قوة الارتباط بين مرضى الصدرية والأنف والأذن القيم التالية 0,355، 0,267 أي أن العلاقة الارتباطية طردية ضعيفة بين المرضى وهذا العنصر المناخي.
- من حيث الحرارة كعامل مناخي مؤثر فإن الحرارة الصغرى تشكل علاقة ارتباطية عكسية ضعيفة مع كل من الأمراض الصدرية وأمراض الأنف والأذن والحنجرة، كما يكون متوسط الحرارة ذو علاقة عكسية ضعيفة أيضاً مع الأمراض الصدرية ترتفع إلى متوسطة مع الأنف والأذن والحنجرة.
- أما عن قيمة (ر<sup>٢</sup>) أو معامل التحديد فقد بلغت أعلى قيمة لها مع سرعة الرياح لمرضى الأنف والأذن والحنجرة 0,72، 0,6 لمرضى الصدرية.
- وأدنى قيمة لمعامل التحديد (ر<sup>٢</sup>) كانت في العلاقة بين الحرارة العظمى ومرضى الصدرية وأنف وأذن وحنجرة بقيمة -0,274، -0,268 على الترتيب.

## شكل (٥٦) العلاقة الارتباطية السنوية القوية

بين مرضى الصدرية & أنف وأذن وحنجرة وبعض عناصر المناخ



من عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٣).

### - فصلياً

بدراسة بيانات ملحق (١٤) وشكل (٥٧) الارتباط الفصلي بين عناصر المناخ والمرضى المترددين على أقسام الصدرية والأنف والأذن والحنجرة في فصول السنة الأربعة كانت كالتالي:

### الخريف

في هذا الفصل لا تخرج العلاقات الارتباطية بين عناصر المناخ ومرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة عن ثلاث حالات إما أن تكون:

طردية ضعيفة مع كليهما أو طردية ضعيفة مع أحدهما وعكسية ضعيفة مع الآخر أو طردية ضعيفة في إحداها وطردية متوسطة مع الأخرى.

- تغلب العلاقة الطردية الضعيفة على العلاقة الارتباطية بين كل من مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة وبين عناصر (الحرارة الصغرى، الرطوبة النسبية، الرياح) بحيث تتراوح قيمة معامل ارتباط بيرسون بين (0,076 ، 0,274)
- بينما في العلاقة بين متوسط الحرارة و متوسط الحرارة العظمى وبين مرضى الأنف والأذن والحنجرة كان الارتباط طردي ضعيف مقارنة بمرضى الصدرية مع نفس عناصر المناخ السابق حيث كانت العلاقة الارتباطية عكسية ضعيفة.
- وظهرت العلاقة الارتباطية المتوسطة جلية بين سرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى ومرضى الأنف والأذن والحنجرة (0,412، 0,439) على الترتيب ، بينما تظل العلاقة طردية ضعيفة بين سرعة الرياح ومرضى الصدرية (0,29، 0,251).

### الشتاء

ليس هناك ثمة ارتباط قوي أو متوسط بين كافة عناصر المناخ، ومن ثم تستمر العلاقة الارتباطية الضعيفة بين كافة عناصر المناخ و مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة في حالات ثلاث إلا أن تلك الحالات تختلف عنها في فصل الخريف ويمكن تصنيفها للآتي:

#### عكسية ضعيفة، عكسية ضعيفة وطردية ضعيفة، طردية ضعيفة.

- تنصدر عناصر متوسطات الحرارة والحرارة العظمى والصغرى في كلا الحالتين العلاقة العكسية الضعيفة بقيم بلغت أقصاها (-0,344) مع متوسط الحرارة شتاءً لمرضى الصدرية وأدناها (-0,281) مع متوسط الحرارة الصغرى شتاءً مع الأنف والأذن والحنجرة.
- تبين في العلاقة بين سرعة الرياح وكلًا من مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة أن العلاقة مع كليهما طردية ضعيفة إلا أنها في حالة الصدرية لاتكاد تذكر حيث بلغت (0,083) وتزداد مع الأنف والأذن والحنجرة لتصل إلى (0,301) ولعل ذلك يكمن في كون سرعة الرياح أكثر تأثيرًا في الحالة الثانية

- عنها في الحالة الأولى لارتباط أمراض الصدر بالعديد من العوامل الباطنية والبيئية معاً مقارنة بأثر ما تحمله الرياح من جراثيم وملوثات وحبوب لقاح وغبار على مرضى الأنف والأذن والحنجرة.
- مع الرطوبة النسبية وسرعة الرياح القصوى تتراوح العلاقة ما بين عكسية ضعيفة وطرديّة ضعيفة بقيم تراوحت بين (-0,034، 0,23).

### الربيع

اختلفت العلاقة الارتباطية بين مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة اختلافاً جذرياً عنها في فصل الربيع عن فصلي الخريف والشتاء السابقين له، والتي لم تظهر في أي منهما أية علاقة ارتباطية قوية، كما لا توجد أية ارتباطات عكسية لمعامل بيرسون في هذا الفصل من فصول السنة سوى في حالة واحدة مع الرطوبة النسبية.

- يعد عامل الرطوبة النسبية الحالة الوحيدة التي سجلت علاقة عكسية قوية بينهما وبين كلاً من مرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة دلالة على عدم وجود ارتباط بين هذه الأمراض وهذا العنصر المناخي حيث بلغت قيمة معامل ارتباط بيرسون (-0,817، 0,731) على الترتيب.
- تمثلت العلاقة الارتباطية بتطبيق معامل بيرسون لكلاً من متوسط الحرارة وسرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى قيم تدل على علاقة ارتباطية متوسطة تقترب من تتراوح بين (0,431، 0,681).
- تظهر العلاقات الطردية الضعيفة في العلاقات الارتباطية مع الحرارة العظمى ومرضى أنف وأذن وحنجرة بقيمة (0,35)، قيمة (0,376) مع مرضى الصدرية في حال ما إذا كان العنصر المناخي سرعة الرياح القصوى.

### الصيف

شكلت الارتباطات القوية في فصل الصيف نصف الارتباطات بين عناصر ومرضى أمراض الجهاز التنفسي، حيث جاء ثلثي هذه القيم لتشمل قيم معامل ارتباط

بيرسون مع مرضى أنف وأذن وحنجرة، بما يدل على زيادة العلاقات الارتباطية القوية في فصل الصيف عنها في كافة فصول السنة.

تتمثل كل قيم معامل ارتباط بيرسون في فصل الصيف مع مرضى قسيمي الصدرية & أنف وأذن وحنجرة في حالتين اثنتين إما:

طردي قوي وعكسي ضعيف لأحدهما أو /طردي متوسط وعكسي ضعيف

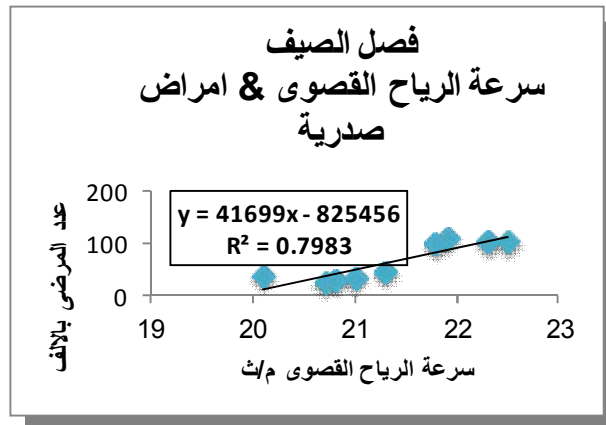
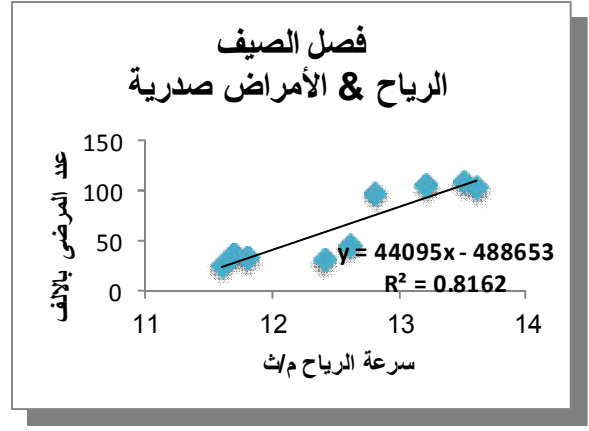
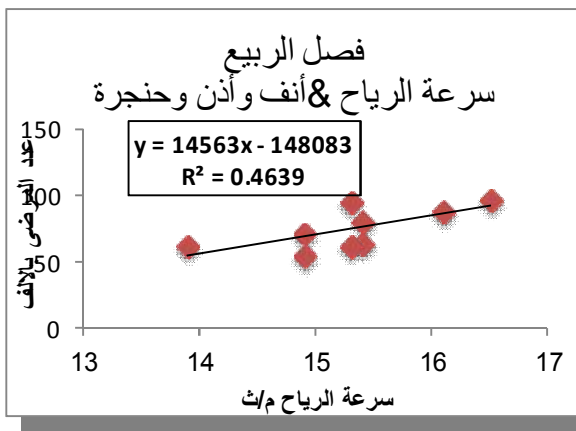
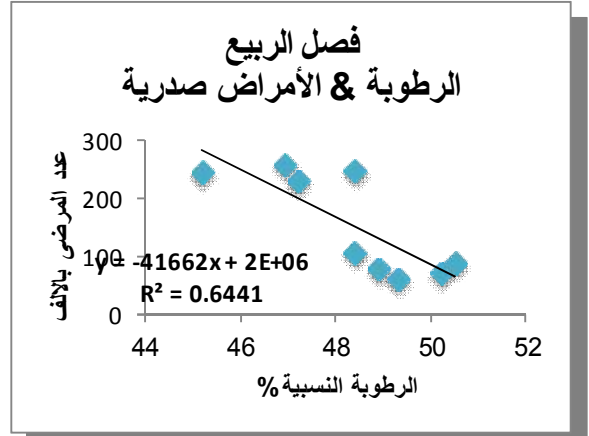
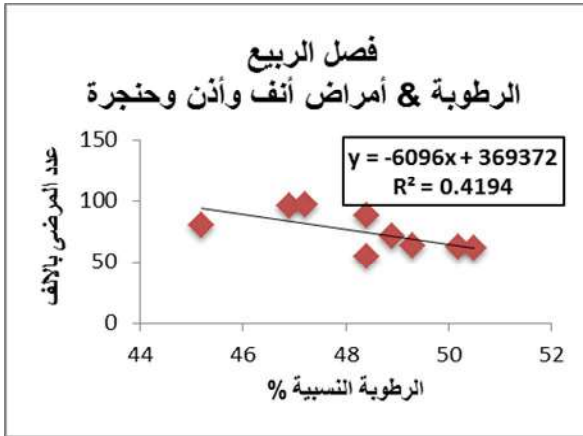
لآخر.

• تتمثل الحالة الأولى خاصة في العلاقة بين كلاً من متوسط الحرارة والحرارة العظمى والصغرى حيث تبدو العلاقة الارتباطية قوية دائماً مع مرضى أنف وأذن وحنجرة بقيم تتخطى (0,8)، وعن العلاقة بين سرعة الرياح ومرضى الصدرية والتي كانت فيها العلاقة الأولى معها بقيم (0,836) لمعامل ارتباط بيرسون مقارنة ب (-0,248) مع أنف وأذن وحنجرة.

• تظهر الحالة الثانية "طردي متوسط /عكسي ضعيف " في العلاقة بين عناصر كالرطوبة النسبية وسرعة الرياح القصوى، مع الرطوبة النسبية كانت العلاقة عكسية ضعيفة مع مرضى الصدرية يقابلها علاقة طردية متوسطة (0,623) لأنف وأذن وحنجرة.

بينما سرعة الرياح القصوى تبدو في هذه الحالة عكس ما سبق حيث كانت العلاقة الطردية المتوسطة مع مرضى الصدرية (0,669) مقابل (-0,49) مع أنف وأذن وحنجرة.

شكل (٥٧) العلاقة الارتباطية الفصلية القوية  
بين مرضى الصدرية & أنف وأذن وحنجرة وبعض عناصر المناخ



من عمل وحساب الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٤).

مما سبق يتضح أن العلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وأمراض الجهاز التنفسي المختارة للتطبيق عليها تبدو كما يلي:-

- أقل العناصر المناخية ارتباطاً مع مرضى الصدرية وأنف وأذن وحنجرة من عناصر المناخ بصفة عامة متوسط الحرارة والعظمى والصغرى.
- يتجلى أثر كلاً من الرطوبة النسبية وسرعة الرياح بصورة أكبر من العناصر الأخرى فى علاقته الارتباطية بتلك الأمراض.
- يعد فصل الصيف الأكثر ارتباطاً بهذه الأمراض مقارنة بقيم معامل بيرسون للفصول الأخرى، بلغت أعلى قيمة لمعامل بيرسون على مدار الفصول (0,836) فى العلاقة الارتباطية بين فصل الصيف وسرعة الرياح مع مرضى الصدرية.
- تمثلت العلاقة العكسية القوية مرة واحدة من خلال العلاقة بين الرطوبة النسبية ومرضى الصدرية والأنف والأذن.
- لم تبدو أية ارتباطات قوية لعناصر المناخ مع مرضى الصدرية وأنف وأذن وحنجرة في فصلي الخريف والشتاء وغلبت الارتباطات العكسية الضعيفة على طبيعة الارتباط السائد فى تلك الفصول.
- ومن خلال شكل (٥٧) لخط الاتجاه العام للعلاقات الارتباطية القوية بإستخدام بيرسون يمكن توضيح كل ما سبق من تحليل لهذه العلاقة.

### ج- شهرياً

بدراسة العلاقات الارتباطية بين عناصر المناخ المختلفة ومرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة على مدار شهور العام يمكن التوصل للنتائج التالية:-

### الحرارة

تختلف العلاقات الارتباطية في عنصر مناخي كالحرارة لتعدد العناصر المرتبطة به فهناك متوسط الحرارة وهو المتوسط اليومي لدرجة الحرارة خلال اليوم، درجة الحرارة العظمى وهى أعلى درجة حرارة يتم تسجيلها على مدار اليوم

- مقارنة بالحرارة الصغرى والتي تكون على النقيض منها تماماً، ومن ثم فإن العلاقات الارتباطية تتباين تبعاً لقوتها ومدى تأثيرها وكذلك إرتباطها بعوامل أخرى.
- من خلال العلاقة الارتباطية بين كافة متغيرات الحرارة ومرضى الصدرية والأنف والأذن والحنجرة تسود العلاقات الارتباطية الضعيفة، بما يعني أن الحرارة بكافة متغيراتها لا تؤثر بصورة كافية على هذه الفئات المرضية. فالعلاقة الطردية الضعيفة تعني وجود أثر بسيط قد يؤدي بمعاونة عوامل أخرى إلى نشاط هذه الأمراض.
  - قيمة معاملات الارتباط في شهور "مايو/يوليو/سبتمبر/نوفمبر" طردية ضعيفة دائماً مع عناصر "متوسط الحرارة & الحرارة العظمى & الحرارة الصغرى". وأحياناً في شهر أبريل كما في العلاقة مع الحرارة العظمى.
  - تتمثل العلاقة الارتباطية لمرضى الصدرية وكلاً من متوسط الحرارة والحرارة الصغرى في شهر أبريل في معامل طردي ذو قيمة متوسطة (0,555,0,488) على الترتيب. كما في شكل (٥٨)
  - تبدو العلاقات عكسية ضعيفة دائماً في شهور "فبراير/يونيو/" دائماً، بينما في أكتوبر غالباً ما تكون العلاقة عكسية ضعيفة كما في حالة متوسط الحرارة والحرارة الصغرى والحرارة العظمى مع مرضى الصدرية.
  - في هذه الحالة ومع الحرارة العظمى ومرضى الصدرية يبدو شهر أكتوبر بعلاقة ارتباطية عكسية متوسطة.
  - أما عن شهر ديسمبر ومن خلال العلاقات الارتباطية المختلفة كانت العلاقة طردية ضعيفة مع كل من الصدرية & متوسط الحرارة / أنف وأذن وحنجرة & الحرارة الصغرى. طردية متوسطة مع الصدرية & الحرارة الصغرى. عكسية ضعيفة مع أنف وأذن وحنجرة & متوسط الحرارة. عكسية متوسطة مع كلا من الصدرية / أنف وأذن وحنجرة & الحرارة العظمى.

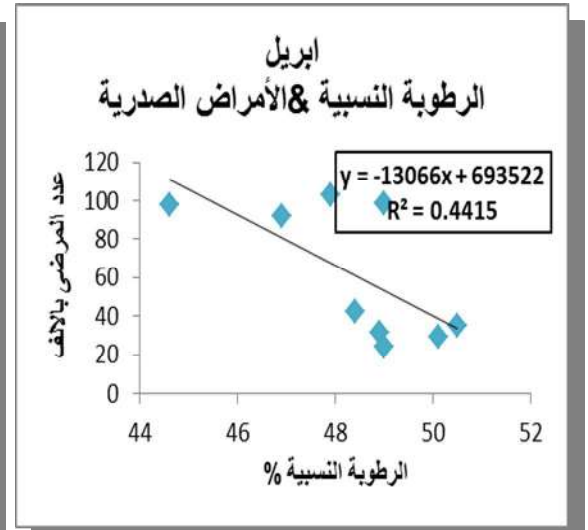
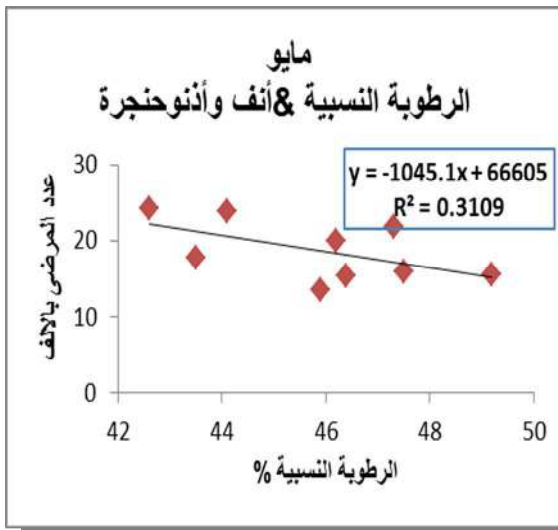
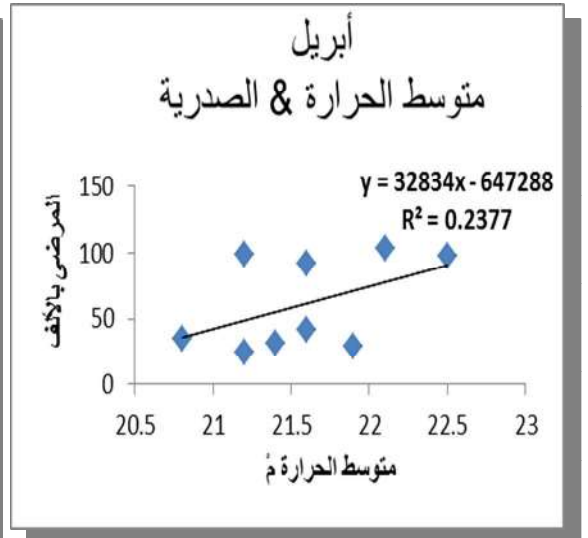
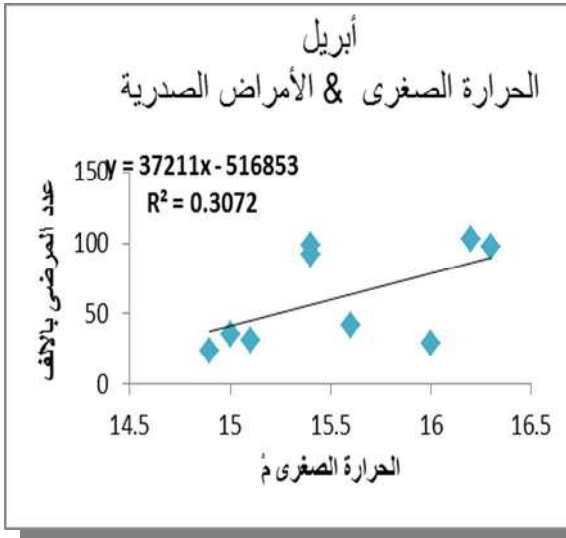


## الرطوبة النسبية

من خلال بيانات ملحق (١٥) يتضح أن العلاقات الارتباطية الضعيفة على طبيعة العلاقات سواء كانت الطردية أو العكسية منها وتتسم العلاقات الارتباطية بما يلي:-

- يرتبط "يناير /يونيو /نوفمبر" بعلاقة طردية دائماً في كلتا الحالتين مقارنة ب " سبتمبر وديسمبر " بعلاقة عكسية دائماً.
  - تبدو الرطوبة النسبية بعلاقة طردية ضعيفة مع أحد الفئات وعكسية ضعيفة مع الفئة الأخرى وذلك في "مايو /يوليو / أغسطس ".
  - توجد علاقات ارتباطية ذات معامل متوسط القيمة في العلاقات الارتباطية الشهرية تتنوع مابين الطردية والعكسية ، فتمثلت الطردية المتوسطة في مارس (0,٤٨٤، 0,٤٩٦) لكل من الصدرية والأنف والأذن والحنجرة على الترتيب، كذلك في شهر أكتوبر مع الأنف والأذن والحنجرة.
  - أما عن الارتباطات العكسية المتوسطة فظهرت في أبريل (-0,٦٦٤، -0,٥١)، مايو (-0,٥٥٧) مع الأنف والأذن والحنجرة والذي يرتبط بعلاقة عكسية ضعيفة مع الصدرية (-0,٣٧٣)
  - يمثل شهر أكتوبر أقوى ارتباط مابين الرطوبة النسبية & الصدرية والأنف والأذن والحنجرة (0,٥٤٤، 0,٤٦٦).
- شكل (٥٨) ييمثل اهم العلاقات الارتباطية المتوسطة بين عناصر الحرارة والرطوبة النسبية وأمراض الصدرية والانف والأذن والحنجرة.

شكل (٥٨) أهم العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة  
بين مرضى الصدرية & أنف وأذن وحنجرة وعناصر الحرارة والرطوبة النسبية



من عمل وحساب الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٥).

## الرياح

هنا سوف يتم دراسة العلاقة الارتباطية الخاصة بكل من سرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى مع أمراض الصدرية وأنف وأذن وحنجرة وذلك من خلال بيانات ملحق (١٥) يتبين مايلي:-

- تكاد تسود العلاقة الارتباطية الطردية سواء مع سرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى فالعلاقة طردية دائماً مع سرعة الرياح فيما عدا شهري يناير مع الصدرية وأنف وأذن وحنجرة و أكتوبر مع أنف وأذن وحنجرة.
- بينما مع سرعة الرياح القصوى تستمر العلاقة طردية بإستثناء شهر ك "يناير /أكتوبر /فبراير مع الصدرية.
- ظهرت الارتباطات الطردية القوية لأول مرة منذ بداية إجراء العلاقات الارتباطية مع عناصر المناخ ويتجلى ذلك في قيم المعاملات الارتباطية لشهري يوليو وأغسطس مع الصدرية فكانت (0,74، 0,782) على الترتيب.
- فى المرتبة الثانية تأتي المتوسطة والتي شكلت العلاقة السائدة في نصف شهر العام مع الصدرية فكانت في (مارس/ أبريل/ مايو/ سبتمبر/ نوفمبر/ ديسمبر)، وتتمثل في ٧ شهور من العام مع الأنف والأذن والحنجرة وكانت في (مارس/ أبريل/ مايو/ يوليو/ أغسطس/ نوفمبر/ ديسمبر) مقارنة بها مع سرعة الرياح القصوى مع الصدرية فى الشهور من (مايو: سبتمبر)، مع الأنف والأذن والحنجرة في (يوليو/ أغسطس/ سبتمبر /ديسمبر).
- تقل العلاقات الارتباطية الضعيفة حالة سرعة الرياح عنها مع سرعة الرياح القصوى.
- لا تتمثل العلاقة العكسية المتوسطة سوى في شهر يناير مع سرعة الرياح القصوى لمرضى الصدرية بقيمة -0,481.
- تبدو العلاقة الارتباطية فى صورتها العكسية الضعيفة في يناير مع كلاً من سرعة الرياح وكلاً من الصدرية والأنف والأذن و الحنجرة (-0,152/-0,039).
- كذلك في أكتوبر مع كليهما (-0,042/-0,19).
- تعد شهور الربيع بأكملها ذات علاقة ارتباطية طردية متوسطة مع الصدرية والأنف والأذن والحنجرة تتراوح (0,446:0,666). بينما يتطابق الوصف

السابق مع شهور الصيف وسرعة الرياح القصوى حيث تتراوح قيم معامل الارتباط بين (0,403، 0,622).

- هناك مجموعة من القيم تقترب من الصفر كثيرًا دلالة على ضعف الارتباط الشديد بين العناصر المناخية تلك والأمراض الصدرية والأنف والحنجرة وذلك في الشهور الآتية:

مع سرعة الرياح & الصدرية فبراير /أكتوبر (0,018/0,077)

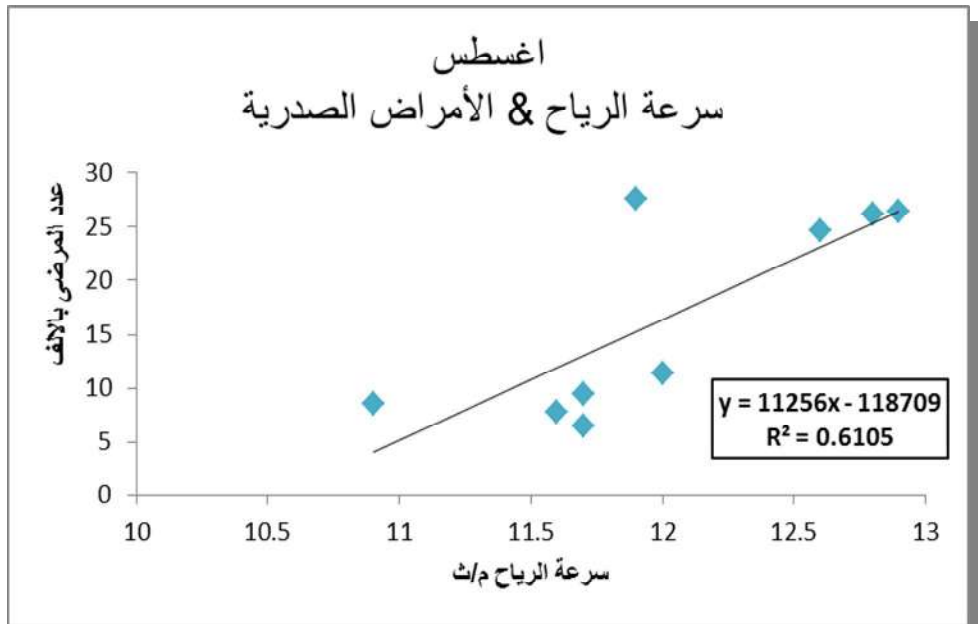
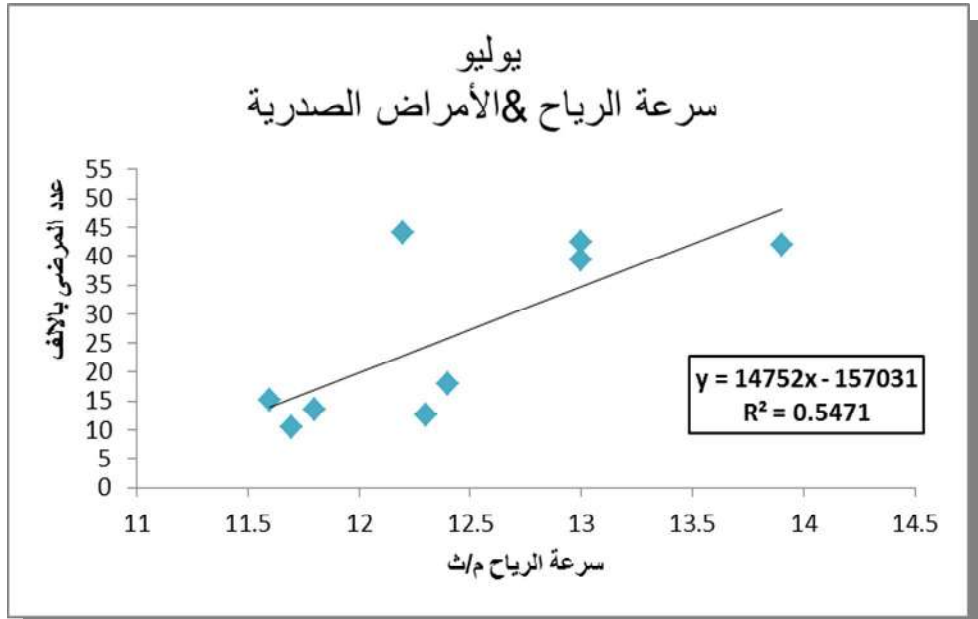
مع سرعة الرياح & أنف وأذن وحنجرة يناير /أكتوبر (-0,032/0,049)

مع سرعة الرياح القصوى & الصدرية فبراير (-0,041) /مارس (0,03)/أكتوبر (-0,042)

مع سرعة الرياح القصوى & أنف وأذن وحنجرة فبراير (0,159)/أكتوبر (-0,19)

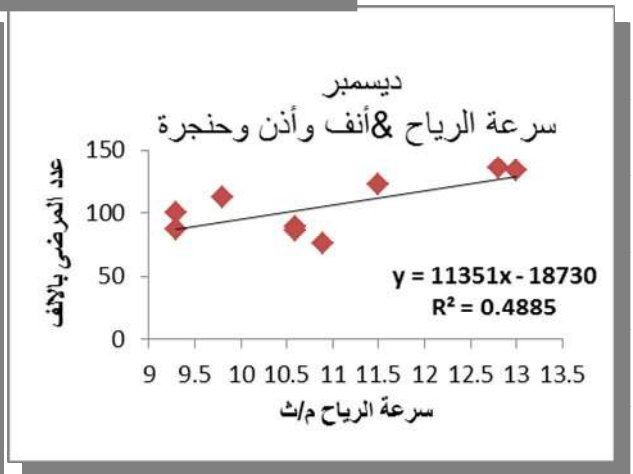
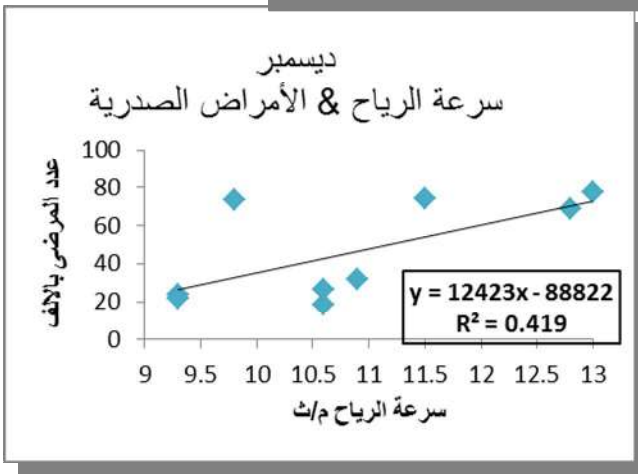
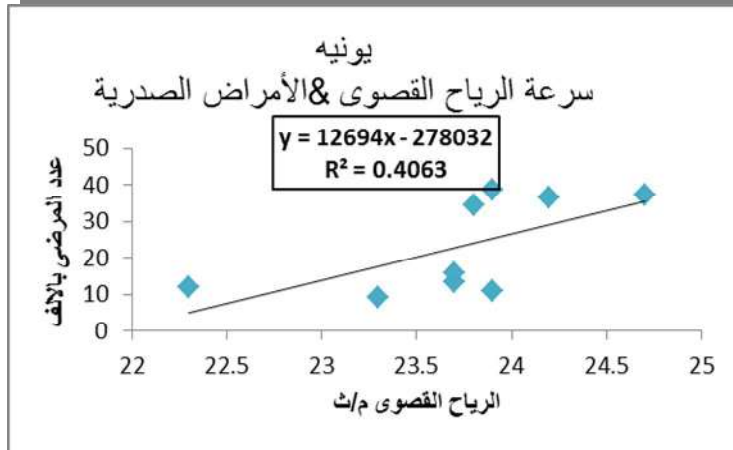
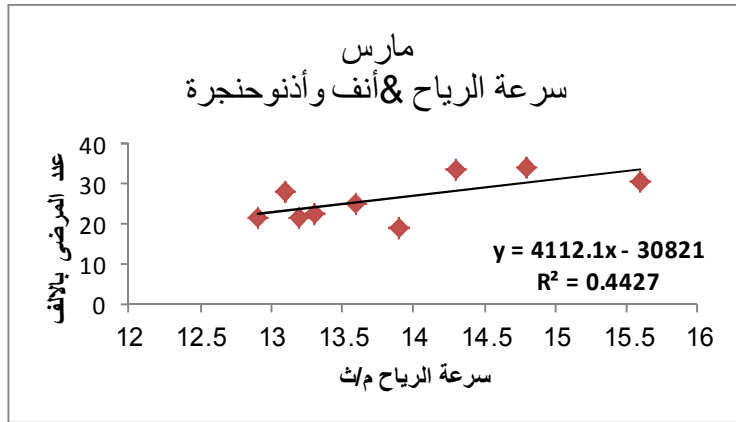
والأشكال التالية توضح العلاقات الارتباطية عناصر المناخ المرتبطة بالرياح والصدريّة والأنف والأذن والحنجرة.

شكل (٥٩) العلاقات الإرتباطية الشهرية القوية بين سرعة الرياح & الصدرية



من عمل وحساب الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٥).

شكل (٦٠) أهم العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة  
بين سرعة الرياح & الأنف والأذن والحنجرة



من عمل وحساب الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٥).

## ثانياً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الباطنة

الأمراض الباطنية هي الاعتلالات التي تصيب أجهزة الجسم محلّ البطن، بشكل يعيقها أو يمنعها من أداء وظيفتها، مسببة بذلك أعراضاً تدل عليها؛ وتختلف باختلاف العضو المصاب وحدة الإصابة؛ فغالباً ما تصيب أعضاء الجهاز الهضمي وامتداداته.

وبصفة عامة أمراض الباطنة مشهورة ومتنوعة، فهي تصيب غالبية عظمى من الناس، وذات إختصاص واسع، فهي تبدأ من الفم وتنتهي بفتحة الشرج، وإنّ الناظر إلى عدد المراجعين في المستشفيات ليظهر له جلياً كثرة المرضى المترددين على عيادات الباطنة مقارنة مع الإختصاصات الطبية الأخرى.<sup>١</sup>

### ١- تطور عدد المرضى في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)

من خلال بيانات عدد مرضى قسم الباطنة من (١٩٨٨-٢٠٠٨) بملحق (١٢)، وشكل (٦١) يمكن استنتاج الآتي:-

تمثل قيمة مرضى الباطنة المترددين على العيادات الخارجية والداخلية بالمستشفيات الحكومية والخاصة تأتي في المركز الثاني بعد الجلدية.

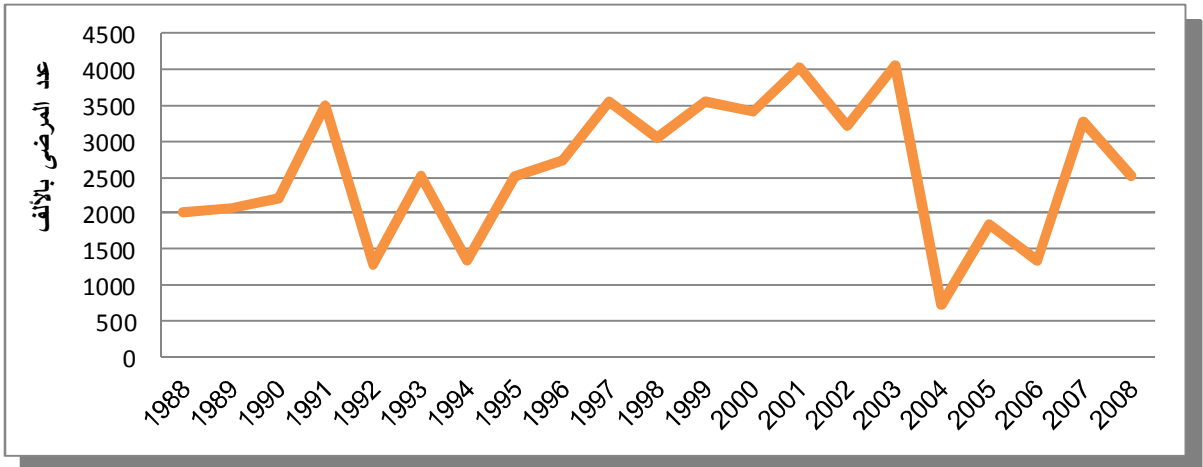
يرجع إرتفاع نسبة المترددين على هذا القسم بصفة خاصة لأن قسم الأمراض الباطنة يشمل بداخله العديد من الأمراض التي يتردد المرضى بكثرة على كافة تخصصاتها.

من الملاحظ أن المدي بين أعلى قيمة وأصغر قيمة كبير جداً فقد بلغت أدنى قيمة في ٢٠٠٤ بفارق كبير عن العام الذي سبقه والذي سجل أعلى قيمة في عدد المترددين على قسم الباطنة يصل ل ٣٣٣٨٦٩٠ حالة بذلك يُقدّر متوسط المترددين على قسم الباطنة ب ٢٦٠٨١٦٧ حالة.

---

١- [http://mawdoo3.com/%D9%85%D8%A7\\_%D9%87%D9%8A\\_%D8%A3%D9%85%D8%B1%D8%A7%D8%B6\\_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%A7%D8%B7%D9%86%D9%8A%D8%A9](http://mawdoo3.com/%D9%85%D8%A7_%D9%87%D9%8A_%D8%A3%D9%85%D8%B1%D8%A7%D8%B6_%D8%A7%D9%84%D8%A8%D8%A7%D8%B7%D9%86%D9%8A%D8%A9)

شكل (٦١) تطور عدد المرضى المترددين على قسم الباطنة (١٩٨٨-٢٠٠٨)



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات ملحق (١٢).

## ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وأمراض الباطنة (٢٠٠٠-٢٠٠٨)

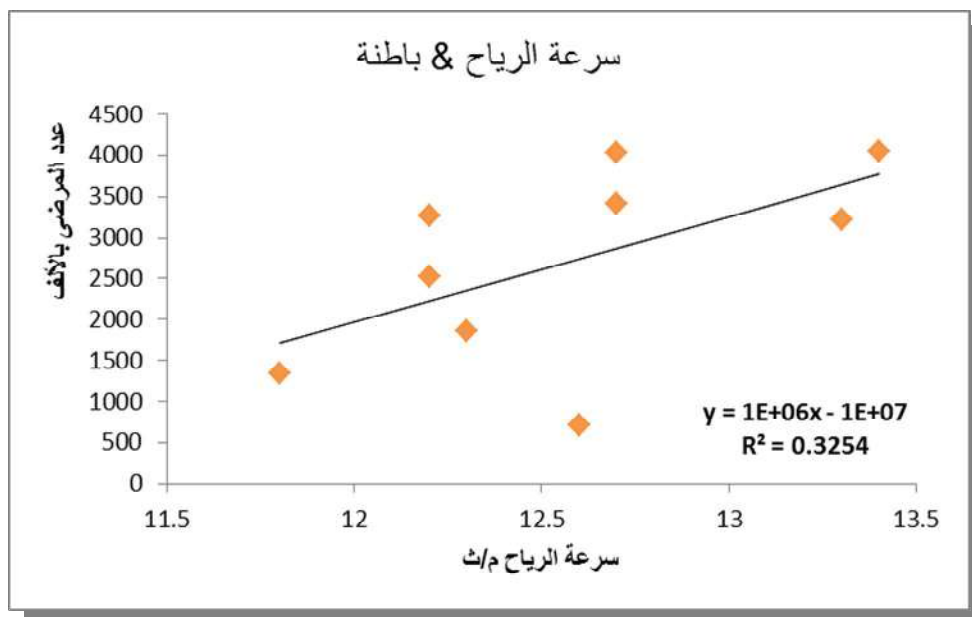
### أ- سنوياً

بدراسة العلاقات السنوية الارتباطية بين عناصر المناخ ومرضى الباطنة ملحق (١٣) كلها علاقات طردية تتراوح ما بين الضعيفة والضعيفة جداً وذلك دلالة على التأثير الضعيف لتلك العناصر على أمراض الباطنة فتبدو تلك العلاقات الارتباطية طردية ضعيفة 0,225، 0,306 مع كلاً من الحرارة الصغرى وسرعة الرياح القصوى على الترتيب.

بينما ترتفع العلاقة الارتباطية مع سرعة الرياح إلى ٠,٥٧، فتكون بذلك العلاقة الارتباطية المتوسطة الوحيدة وهي في ذلك العنصر المناخي الوحيد الذي يمثل أعلى قيمة ارتباطية سنوية مع الباطنة كما يبدو في شكل (٦٢).



شكل (٦٢) العلاقات الارتباطية السنوية المتوسطة بين سرعة الرياح & الباطنة (٢٠٠٠-٢٠٠٨)

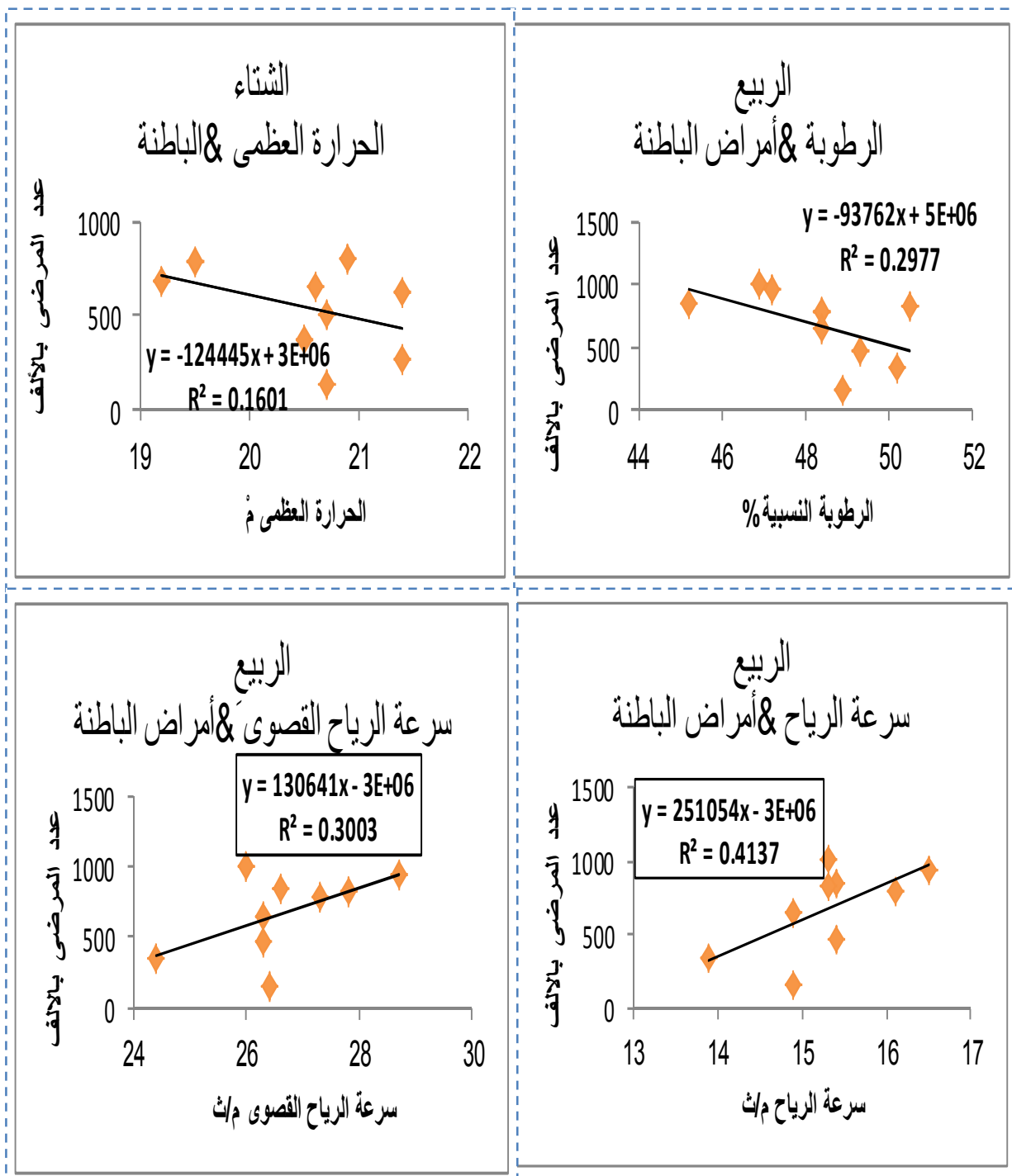


المصدر: عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات ملحق (١٣).

## ب-فصلياً

- بالرجوع إلى ملحق (١٤) ودراسة شكل (٦٣) يمكن القول بأن:-
- يعد **فصل الربيع** الفصل الأكثر وضوحًا في تأثيره على أمراض الباطنة، حيث إرتبطت فيه ٣ عناصر مناخية بعلاقات ارتباطية متوسطة أحدها عكسية -٠,٥٤٥ مع الرطوبة المناخية، بينما العلاقتان الأخريتان كانتا طرديتان ٠,٦٥، ٠,٥٤٨ لكلًا من سرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى.
- جاءت العلاقة الارتباطية طردية متوسطة في **فصل الشتاء** مرة واحدة مع الحرارة العظمى -٠,٤ فيما عدا ذلك كانت العلاقات مابين طردية وعكسية ضعيفة.
- غلبت العلاقة الطردية على قيم معاملات الارتباط في **فصل الصيف** على كافة عناصر المناخ إلا أنها كانت ضعيفة القيمة.
- يعد **فصل الخريف** أقل الفصول على مدار السنة تأثيرًا على أمراض الباطنة، فقد كانت المعاملات الارتباطية ضعيفة جدًا سواء كانت طردية أو عكسية.

شكل (٦٣) العلاقات الارتباطية الفصلية المتوسطة بين بعض عناصر المناخ & الباطنة (٢٠٠٨-٢٠٠٠)



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات ملحق (١٤).

## ج- شهرياً

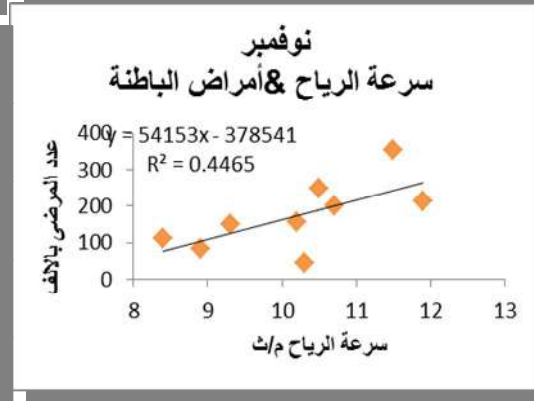
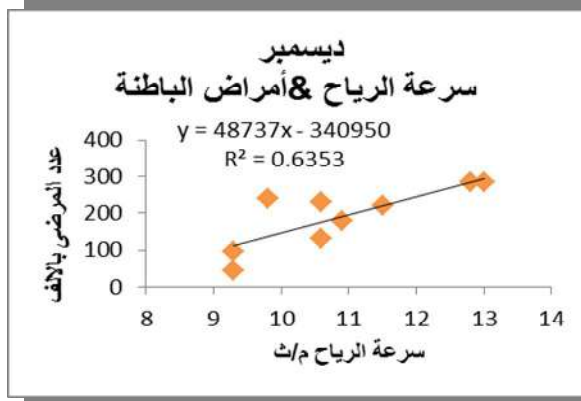
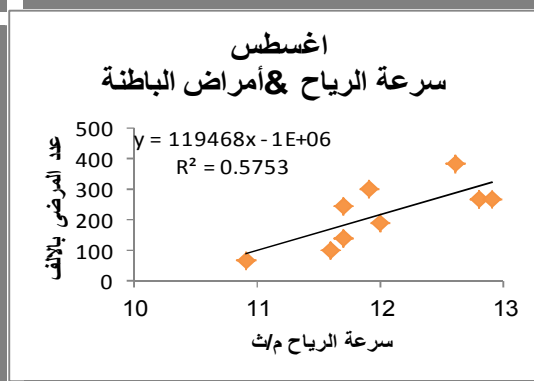
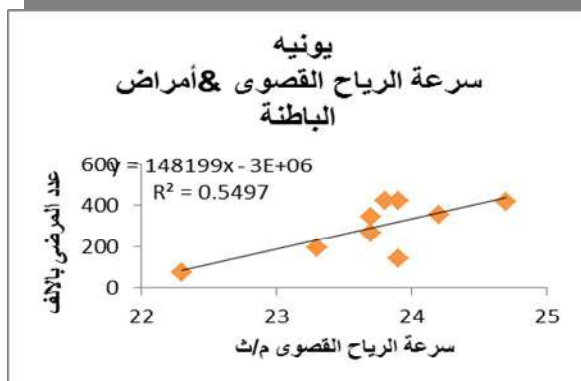
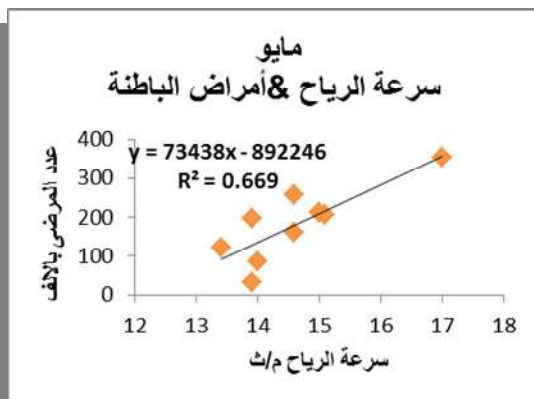
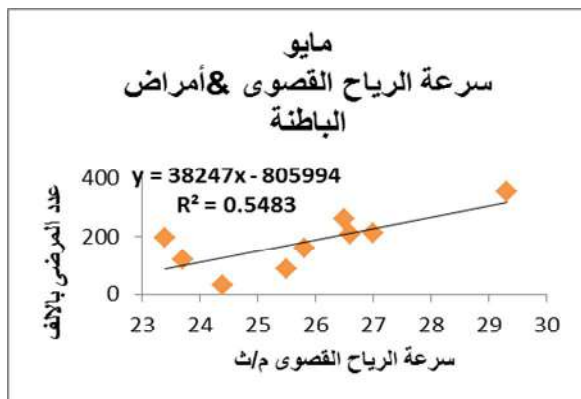
### الحرارة

- تأتي أقوى العلاقات الارتباطية كعلاقات طردية متوسطة مع الحرارة العظمى وأمراض الباطنة مقارنة بالعلاقات الارتباطية مع عناصر الحرارة الأخرى، حيث غلبت العلاقة العكسية على طبيعة العلاقة الارتباطية كما في فبراير (-0,483)، مارس (-0,402)، سبتمبر (-0,479) وظهرت العلاقة المتوسطة بصورة طردية في مايو (0,431).
- ومن العلاقات الطردية المتوسطة أيضاً مايو مع متوسط الحرارة والحرارة العظمى والحرارة الصغرى (0,437، 0,431، 0,496) على الترتيب، وفي ديسمبر (0,488) مع الحرارة الصغرى حيث ترتبط ارتباط وثيق بأمراض الإنفلونزا والبرد.
- يعد فبراير أقل شهور السنة تأثيراً في أمراض الباطنة مقارنة ب مايو أعلاها.

### الرياح

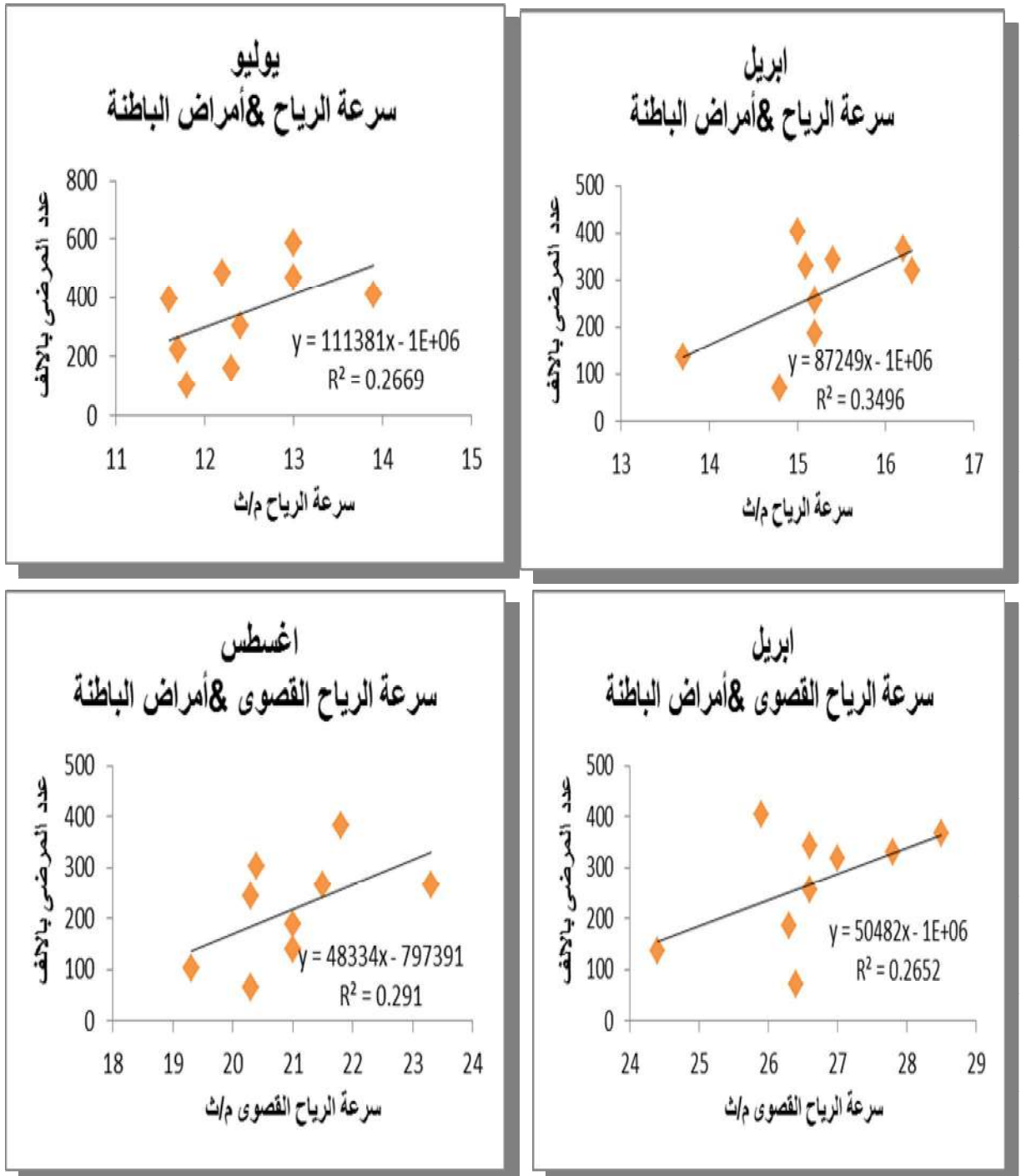
- هناك علاقة ارتباطية وثيقة جداً بين عناصر الرياح وأمراض الباطنة فقد بلغت قيمة معامل الارتباط الشهري لكليهما أعلى مستوياتها وظهرت العلاقات الارتباطية الطردية القوية.
- تبلغ قيمة معامل الارتباط ( 0,741، 0,742 ) في شهري مايو ويونيو للأمراض الباطنة مع سرعة الرياح القصوى لترتفع إلى 0,818 مع سرعة الرياح في مايو، 0,759 في أغسطس، 0,798 في ديسمبر وتقل إلى 0,669 في نوفمبر.
  - تظهر العلاقات العكسية المتوسطة مرة واحدة مع سرعة الرياح في شهر يناير وتظهر مرة أخرى ولكنها هنا تكون عكسية ضعيفة في أكتوبر (-0,188).
  - أقل الشهور ارتباطاً بأمراض الباطنة (فبراير، نوفمبر /ديسمبر ) بحيث تمثلت العلاقات الارتباطية في صورة طردية ضعيفة.

- يعد فصلي الربيع والخريف الأكثر ارتباطاً بحدوث وظهور أعراض أمراض الباطنة للتغيرات والتقلبات الفصلية المصاحبة لهما، إلا أنها أقل تأثيراً من سرعة الرياح القصوى ويكون الارتباط أقوى في الربيع عنه في الخريف، شكل (٦٥) يوضح العلاقات الارتباطية القوية لعناصر الرياح مع أمراض الباطنة.
- شكل (٦٤) العلاقات الارتباطية القوية لعناصر الرياح مع أمراض الباطنة



المصدر: عمل الطالبة إعتقاداً على بيانات ملحق (١٥).

شكل (٦٥) العلاقات الارتباطية المتوسطة لعناصر الرياح مع أمراض الباطنة

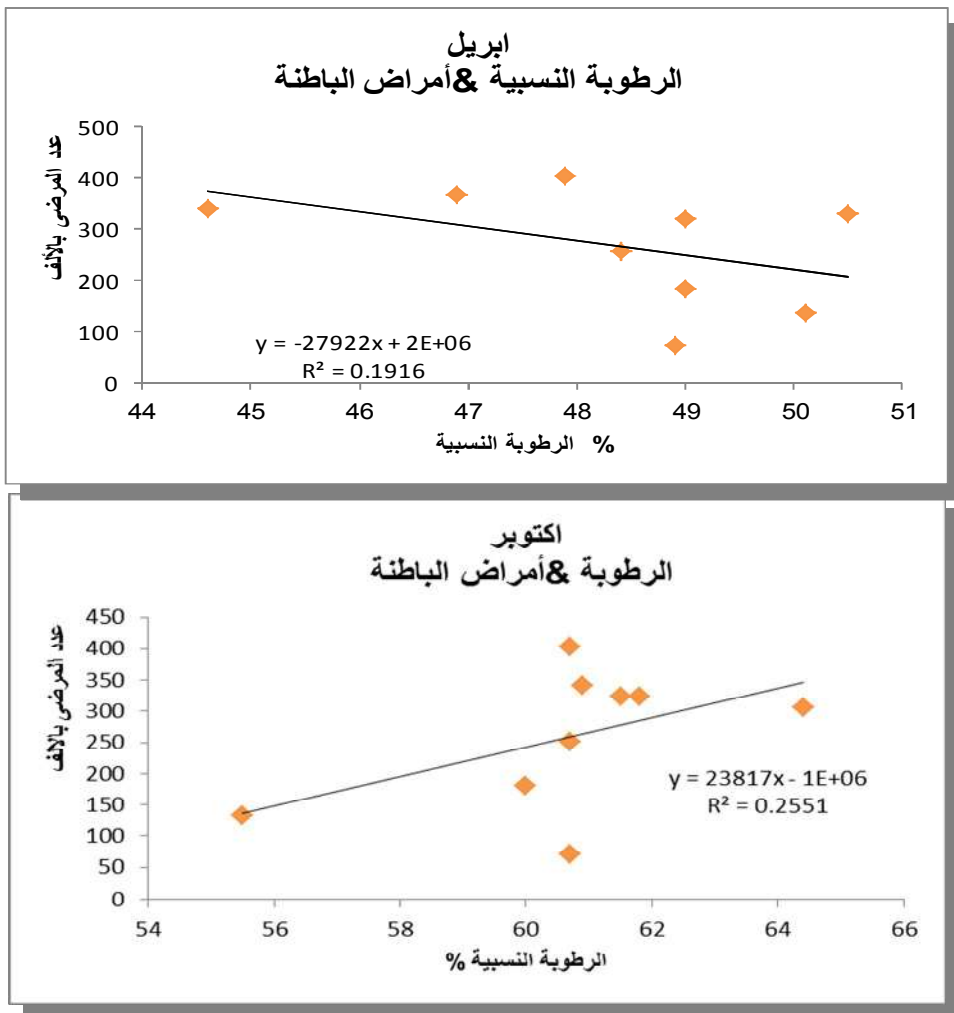


المصدر: عمل الطالبة إعتماذًا على بيانات ملحق (١٥).

## الرطوبة النسبية

لا يبدو تأثير الرطوبة النسبية في أمراض الباطنة واضحاً سوى في شهري أبريل (0,437-) بعلاقة عكسية متوسطة مقارنة ب أكتوبر الذي تتجلى فيه علاقة طردية متوسطة (0,506) نظراً لإرتباط فصل الخريف بالعديد من التغيرات الجوية، كما أنه موسم إنتاج حبوب اللقاح لبعض النباتات ولإنتشار البرد والإنفلونزا في فصلي الخريف والشتاء لبرودة الأنف الناتجة عن تقلبات الجو.

شكل (٦٦) العلاقات الارتباطية المتوسطة للرطوبة النسبية مع أمراض الباطنة



المصدر: عمل الطالبة إعتامًا على بيانات ملحق (١٥).

## ثالثاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة

### المرض متوطن

مرض تستمر حدوث إصابات به بين أفراد المجتمع، ومعظم الأمراض المعدية من طفيلية، أو جرثومية متوطنة لحد ما بمنطقة من مناطق العالم. وتنشأ نتيجة للظروف البيئية والاجتماعية والثقافية، كالأضرار الطفيلية والأمراض المعوية والجرثومية بالبلدان قليلة الحظ من العناية الصحية والرفي الاجتماعي والثقافي، ويحد من انتشار الأمراض المتوطنة، الحصانة التي يكتسبها السكان بسبب إصابتهم بعدوى المرض، ولكن تبقى هذه الأمراض عرضة للانتشار إذا ما وجدت الظروف الملائمة. والأمراض المتوطنة ليست قاصرة على الطفيلية والمعوية، بل تطلق أيضاً على بعض الأمراض العادية كمرض تضخم الدرقية المتوطن في كثير من مناطق العالم.<sup>١</sup>

### ١- تطور عدد المرضى في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)

كما أن فئة مرضى الباطنة بلغت الأعلى نسبة من حيث المترددين على أقسام العلاج خلال الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)، على النقيض منها كانت نسبة المرضى المترددين على أقسام الأمراض المتوطنة أدنى قيمة في جملة المترددين على أقسام العلاج.

في ٢٠٠٨ بلغت أقصى قيمة للمترددين على قسم الامراض المتوطنة بفارق كبير مقارنة بالأعوام السابقة حيث كانت ٢٨١١٧٦ مريض مقارنة ب ١٠٧٣١ حالة مرضية في ٢٠٠٧، ، ٦٨٠٨٣ حالة مرضية في ٢٠٠٦.

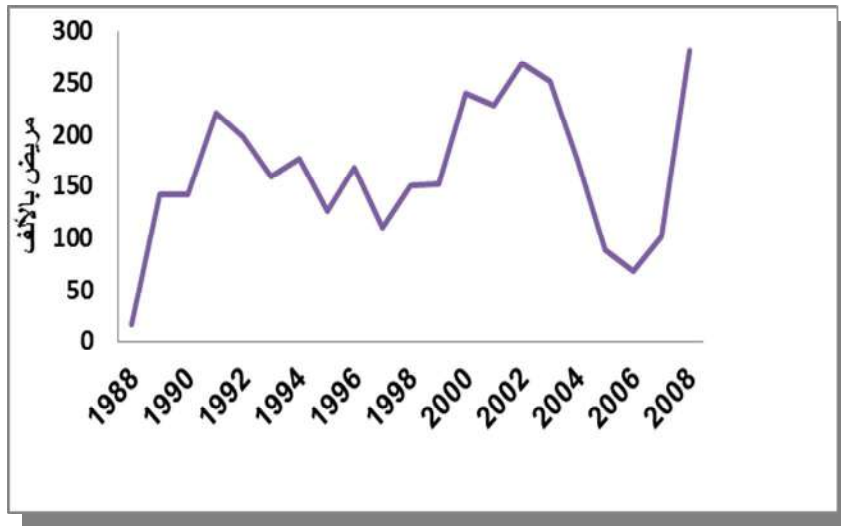
---

<sup>١</sup> - <https://www.altibbi.com/%D9%85%D8%B5%D8%B7%D9%84%D8%A7%D8%AA-%AD%D8%8A%D8%A9/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%B1%D8%A7%D8%B6-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%8A%D8%A9/%D9%85%D8%B1%D8%B6-%D9%85%D8%AA%D9%88%D8%B7%D9%86>

من الملاحظ أنه في عام ١٩٨٨ كانت الحالات المرضية المترددة على قسم الأمراض المتوطنة ١٥٣٠٠ حالة مرضية وقد يرجع ذلك إلى عدم الدقة في تسجيل بيانات الخاصة بالخدمات الصحية والمرضى آنذاك، فمن خلال ملاحظة بيانات الفترة ككل (١٩٨٨ - ٢٠٠٨) تظهر البيانات متناسبة مع بعضها البعض ويمكن الرجوع في ذلك إلى عوامل جغرافية منها:

انتشار الأوبئة بعينها كبعض الأمراض الفيروسية الشائعة "انفلونزا الطيور والخنازير" والتي بدأ انتشارها منذ ٢٠٠٥، مما استدعى في تلك الفترة وماتلاها سرعة التوجه لأقسام الأمراض المتوطنة خاصة في حالة الإصابة بحالات الإنفلونزا الشديدة منها للتأكد من الحالة الصحية ومدى الإصابة بالوباء المنتشر من عدمه. تبلغ قيمة المتوسط الحسابي ١٦٤٧٧٥ وهي في ذلك تقترب كثيرا من قيمة الوسيط ١٥٩٣٠٣ دلالة على وجود التواء موجب.

شكل (٦٧) تطور عدد المرضى المترددين على قسم الأمراض المتوطنة (١٩٨٨-٢٠٠٨)



المصدر: عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات ملحق (١٢).



## ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة (٢٠٠٠-٢٠٠٨)

### أ- سنوياً

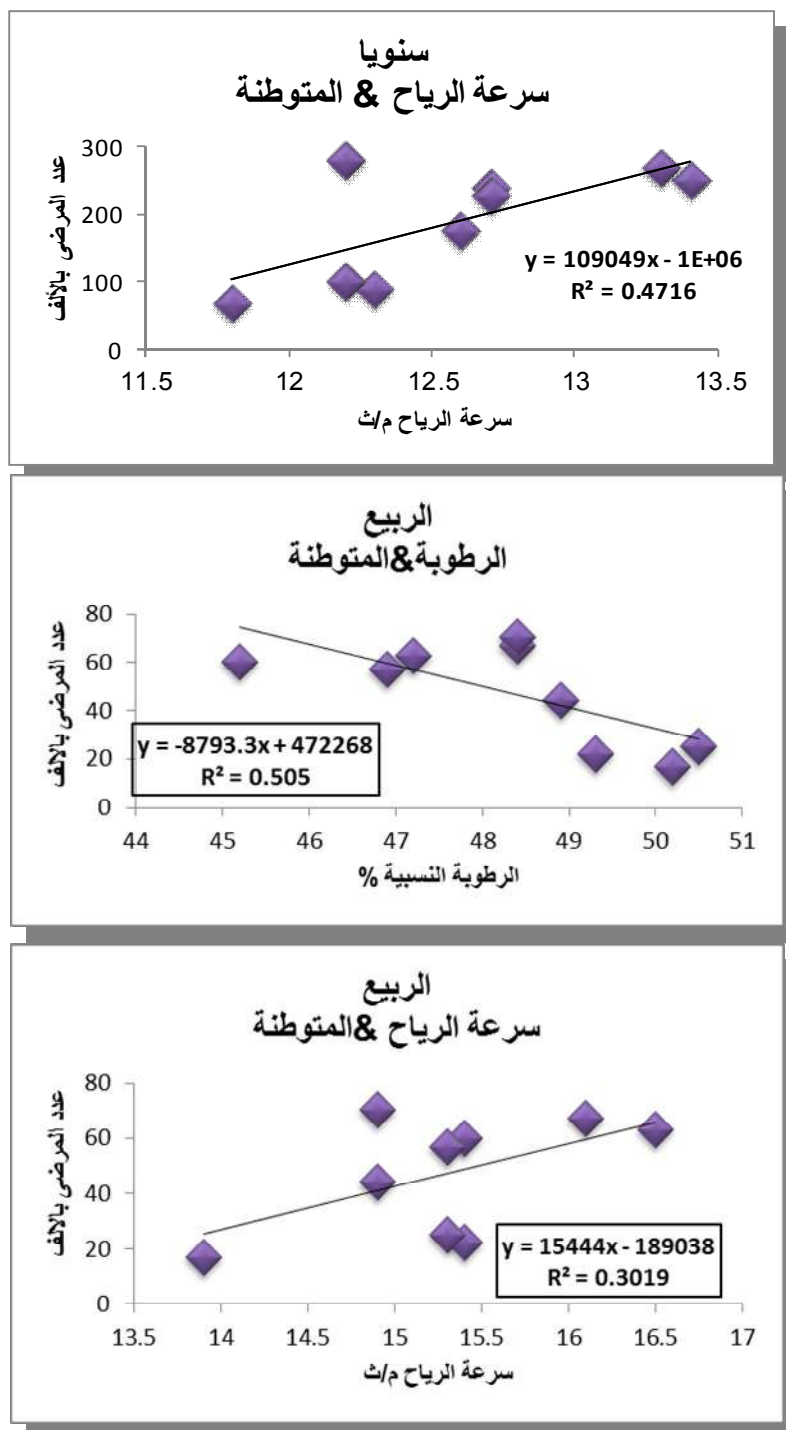
من خلال بيانات العلاقات الارتباطية بين عناصر المناخ والأمراض المتوطنة تبين ما يلي:

- أقل العناصر ارتباطاً بالأمراض المتوطنة الرطوبة النسبية بعلاقة ارتباطية عكسية ضعيفة جداً
- أعلى العناصر ارتباطاً بالأمراض المتوطنة سرعة الرياح بعلاقة ارتباطية طردية قوية (0,٦٨)
- ترتبط كلاً من الحرارة الصغرى وسرعة الرياح القصوى بعلاقات طردية متوسطة مع الأمراض المتوطنة. (0,٤١٩، 0,٤٢٩) على الترتيب.
- أما عن متوسط الحرارة والحرارة العظمى فلهما علاقة طردية ضعيفة مع الأمراض المتوطنة.

### ب- فصلياً

- لا ترتبط الأمراض المتوطنة مع الحرارة العظمى سوى بعلاقات ارتباطية ضعيفة تراوحت ما بين الطردية في فصلي (الشتاء والخريف) أو العكسية في فصلي (الصيف والربيع).
- هناك ٤ علاقات ارتباطية متوسطة واحدة منها طردية مع متوسط الحرارة في فصلي الربيع (0,٤٧) الأخرى مع سرعة الرياح القصوى وتبلغ (0,٥)، العكسيتان مع متوسط الحرارة خريفاً (-0,٤٤) وتستمر العلاقة في نفس الفصل على نفس المنوال مع الحرارة الصغرى (-0,٤٠٥).
- تتمثل العلاقات الارتباطية القوية في فصل الربيع مع كلاً من الرطوبة النسبية وسرعة الرياح بمعامل ارتباط قيمته (0,٧٨٨، 0,٧١٢) لكلاً منهما على التوالي.
- يعد فصل الربيع أكثر فصول السنة تأثيراً في الأمراض المتوطنة على النقيض من فصلي الصيف والشتاء.

شكل (٦٨) العلاقات الارتباطية السنوية والفصلية القوية لعناصر المناخ مع الأمراض المتوطنة



المصدر: عمل الطالبة إعتامًا على بيانات ملحق (١٣) و (١٤)

## ج- شهرياً

### الحرارة

- تبدو العلاقة الارتباطية بين الحرارة والأمراض المتوطنة عكسية دائماً في شهور " يناير وفبراير ومارس - يونيو - أغسطس - أكتوبر " مع كافة عناصر الحرارة.
- لا يبدو تأثير الحرارة على الأمراض المتوطنة جلياً سوى مع الحرارة العظمى في يوليو (٠,٤٢٣) والحرارة الصغرى في نوفمبر (٠,٤٨٨) والحرارة العظمى (٠,٤٥) ومتوسط الحرارة (٠,٤٠) كما ترتبط الحرارة العظمى بعلاقة عكسية متوسطة في شهر فبراير (٠,٤١٥).
- نوفمبر أعلى شهور السنة من حيث ارتباط عناصر الحرارة فيه بالأمراض المتوطنة (٠,٤٠) متوسط الحرارة و(٠,٤٥) حرارة عظمى و(٠,٤٨٨) حرارة صغرى.
- فبراير أقل شهور السنة من حيث ارتباط عناصر الحرارة فيه بالأمراض المتوطنة (٠,٣٤٢) متوسط الحرارة و(٠,٤١٥) حرارة عظمى و(٠,٢٢٨) حرارة صغرى.

### الرطوبة

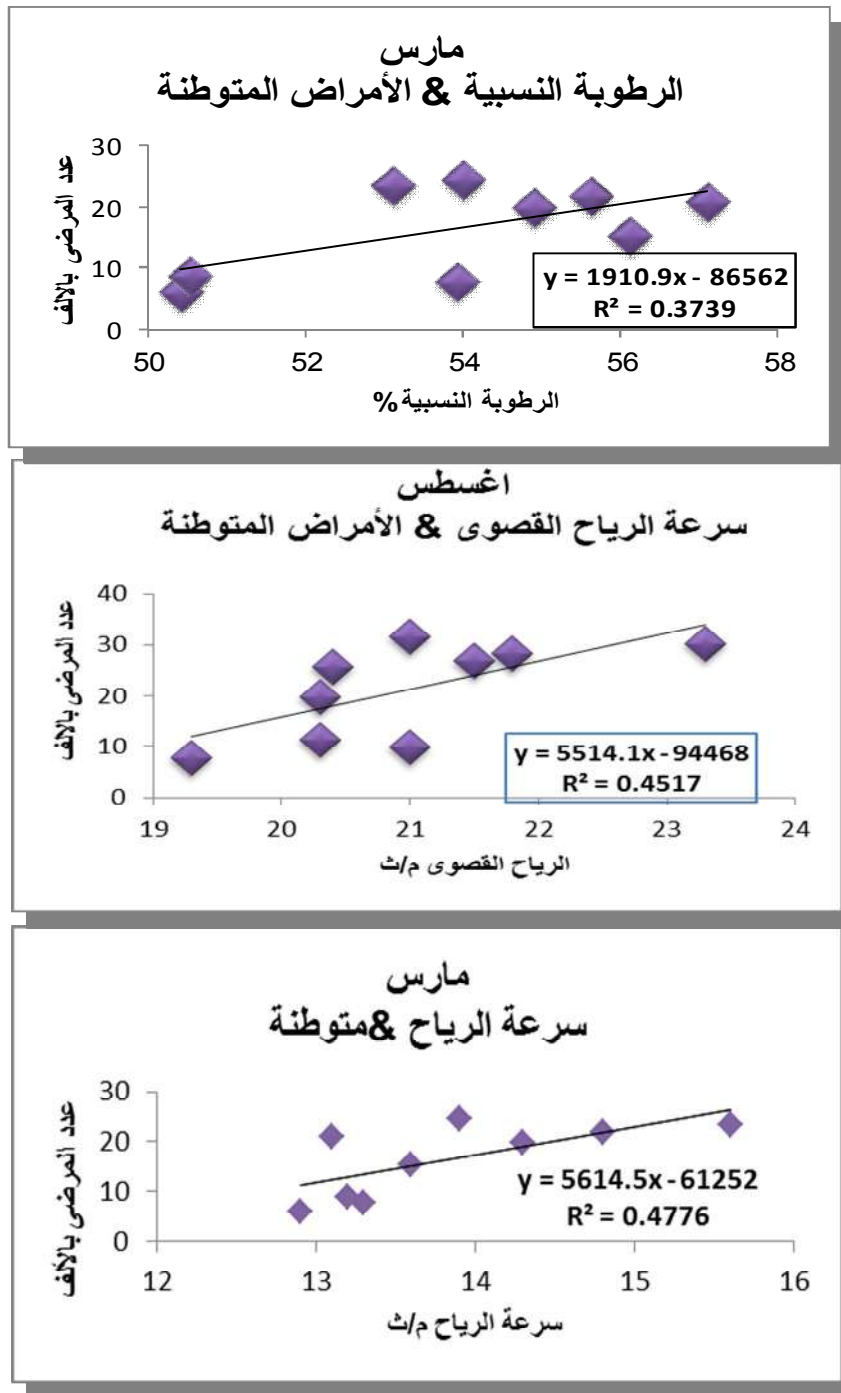
- ظهرت العلاقة الارتباطية الطردية القوية مع عنصر الرطوبة النسبية والأمراض المتوطنة في شهري مارس وأكتوبر حيث أن كلاهما يمثل بدايات أحد الفصول الإعتدالية والتي تكثر في بدايتها تقلبات جوية لها أثر كبير مع إنتشار عديد من الأمراض مارس (0,612) أكتوبر (0,647).
- في أبريل كانت العلاقة العكسية قوية (0,606) وعكسية متوسطة أيضاً في الشهر الذي يليه مايو (0,514).
- أقل الشهور ارتباطاً شهر أغسطس (0,006).

## الرياح

- تتفق شهور ( يوليو / أغسطس / سبتمبر ) في علاقتها الارتباطية القوية مع الأمراض المتوطنة مع كلاً من سرعة الرياح والرياح القصوى.
- أكتوبر يمثل أقل قيمة ارتباطية بالأمراض المتوطنة مع كلاً من سرعة الرياح (0,054) وسرعة الرياح القصوى (0,004).

العلاقات الارتباطية لسرعة الرياح أقوى تأثيراً منها في سرعة الرياح القصوى مع الأمراض المتوطنة حيث ترتبط سرعة الرياح مع الأمراض المتوطنة بـ ٤ علاقات قوية ( مارس / أبريل / يوليو / أغسطس ) و ٣ علاقات متوسطة ( سبتمبر / نوفمبر / ديسمبر )، بينما ترتبط سرعة الرياح القصوى بـ ٣ علاقات قوية ( يوليو / أغسطس / سبتمبر ) وعلاقة واحدة متوسطة في شهر أبريل.

شكل (٦٩) العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة والقوية لعناصر الرطوبة النسبية مع الأمراض المتوطنة



المصدر: عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٥).

#### رابعاً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ والأمراض الجلدية

في الطب المرض الجلدي هو مرض يصيب الجلد الخارجي للإنسان، وربما يكون معدياً، وهو مصطلح عام يصف حالة مرضية أو تغير ضار يصيب البشرة الخارجية للإنسان، وكثير من الأمراض تتضمن أعراضها، أمراضاً جلدية، كالحساسية أو البثور، ولا تعتبر هذه الأعراض أمراضاً منفردة؛ ما دام سببها هو المرض الأصلي.

##### ١- تطور عدد المرضى في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)

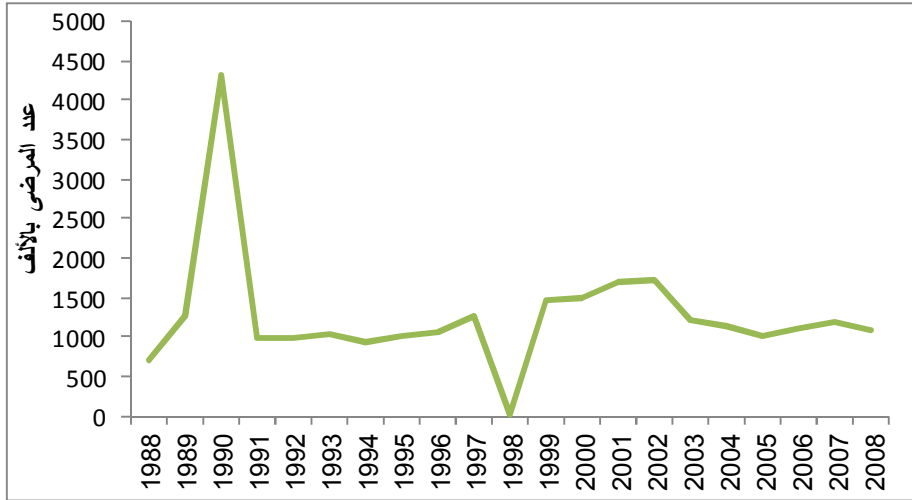
من خلال بيانات عدد المرضى المترددين على قسم الجلدية في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨) الواردة في ملحق (١٢)، وشكل (٧٠) يمكن ملاحظة الآتي :-  
تعد الأمراض الجلدية أكثر الأمراض إنتشاراً وإرتباطاً بعناصر الطقس والمناخ، فالجلد هو الطبقة الخارجية للجسم والتي تتأثر بالتغيرات المحيطة كارتفاع وإنخفاض الحرارة وكذلك بالنسبة للرطوبة النسبية.

لذلك

- يبدو واضحاً أن الأمراض الجلدية تمثل أعلى قيمة من حيث عدد المترددين على أقسام العلاج خلال الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨) ففي عام ١٩٩٠ بلغ عدد الحالات المرضية ٤٣١٧٣٥٦ حالة مرضية مقارنة ب ١٩٩٨ حيث كانت حالات مرضى الجلدية المترددة على أقسام العلاج ١٨٥٤٧ حالة مرضية بمدى كبير يصل ل ٤٢٩٨٨٠٩ حالة مرضية فيما عدا أعلى وأصغر قيمة فجملة المرضى المترددين تتراوح ما بين ٧٠٠٠٠٠: ١٧٠٠٠٠٠ حالة ترددت على أقسام الجلدية .

- يبلغ متوسط عدد الحالات المترددة على أقسام الجلدية خلال تلك الفترة ٢٦٥٨٢٢ بقيمة تقترب كثيراً من قيمة الوسيط دلالة ذلك أن منحنى التوزيع يأخذ شكل التواء موجب.

شكل (٧٠) تطور عدد المرضى المترددين على قسم الأمراض الجلدية (١٩٨٨-٢٠٠٨)



المصدر: عمل الطالبة اعتماداً على بيانات ملحق (١٢).

## ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وأمراض الجلدية

(٢٠٠٨-٢٠٠٠)

### أ- سنوياً

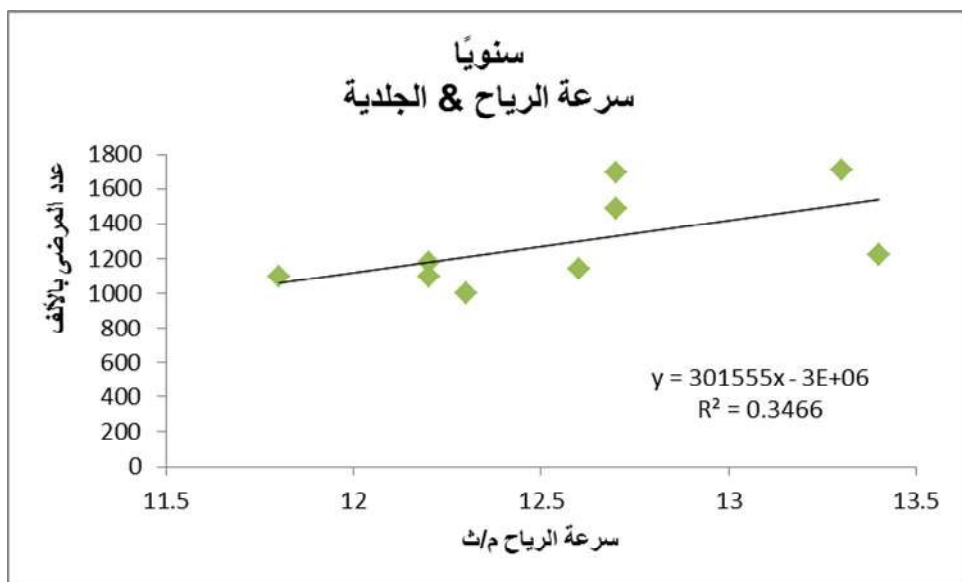
من خلال بيانات العلاقات الارتباطية السنوية بين عناصر المناخ والأمراض

الجلدية تبين ما يلي:-

- تظهر علاقة ارتباطية طردية وحيدة متوسطة القيمة مع سرعة الرياح (0,588)
- بقية العلاقات إما طردية ضعيفة كما في حالة الرطوبة النسبية وسرعة الرياح القصوى، طردية ضعيفة جداً مع الحرارة الصغرى، عكسية ضعيفة مع كلاً من متوسط الحرارة والحرارة العظمى

شكل (٧١) يوضح العلاقة الارتباطية المتوسطة بين مرضى الجلدية وسرعة الرياح.

شكل (٧١) العلاقة الإرتباطية المتوسطة بين مرضى الجلدية وسرعة الرياح



المصدر: عمل الطالبة إعتاماً على بيانات ملحق (١٣).

#### ب- فصلياً

بدراسة شكل (٧٢) ومن خلال بيانات ملحق (١٤) لدراسة العلاقات الإرتباطية

الفصلية يُلاحظ مايلي:

ترتبط فصول السنة بمجموعة من الإرتباطات المتوسطة والقوية مع الأمراض

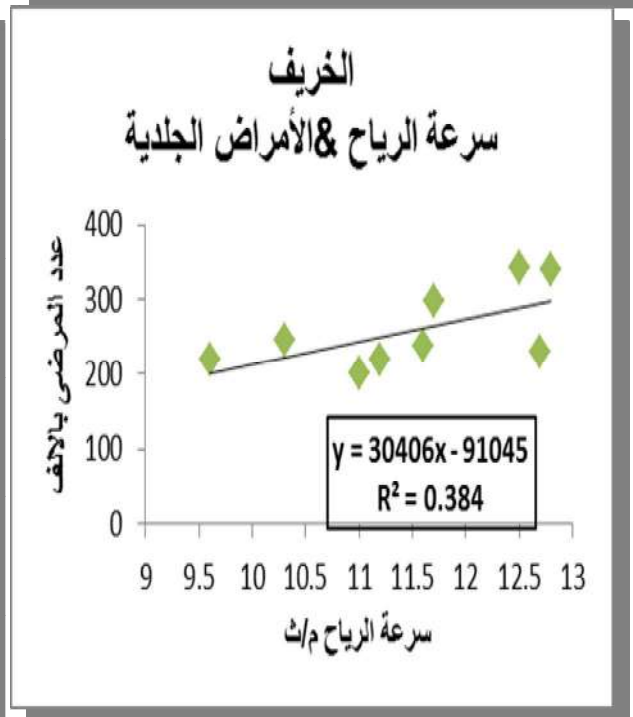
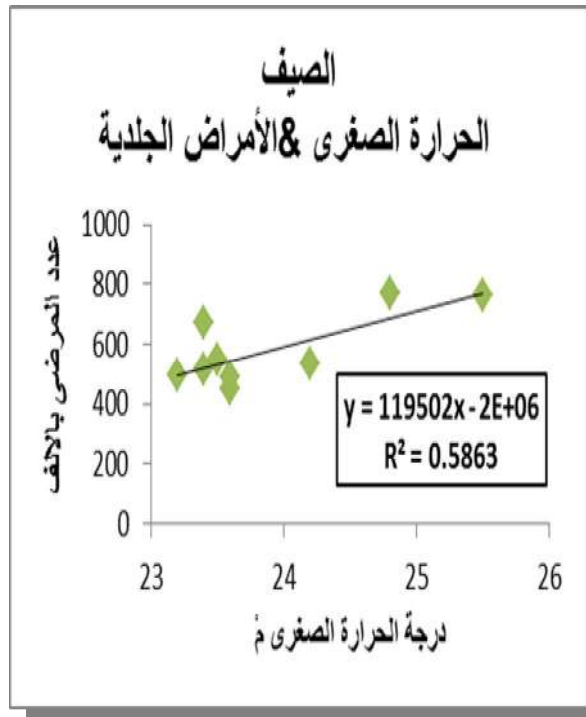
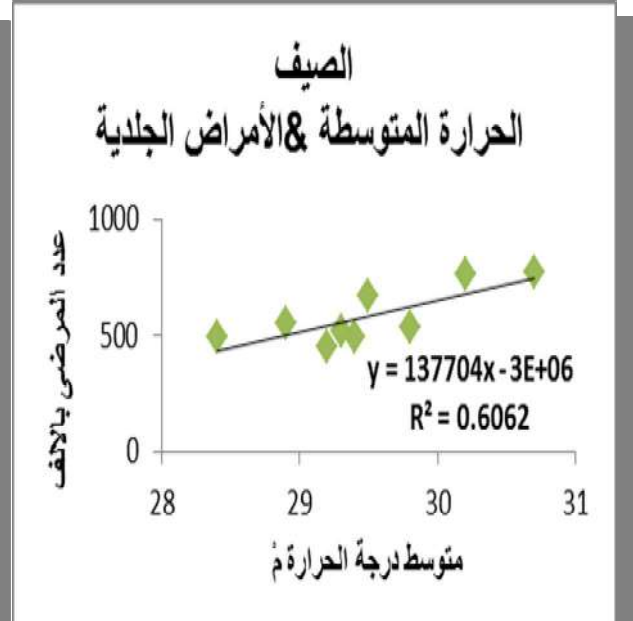
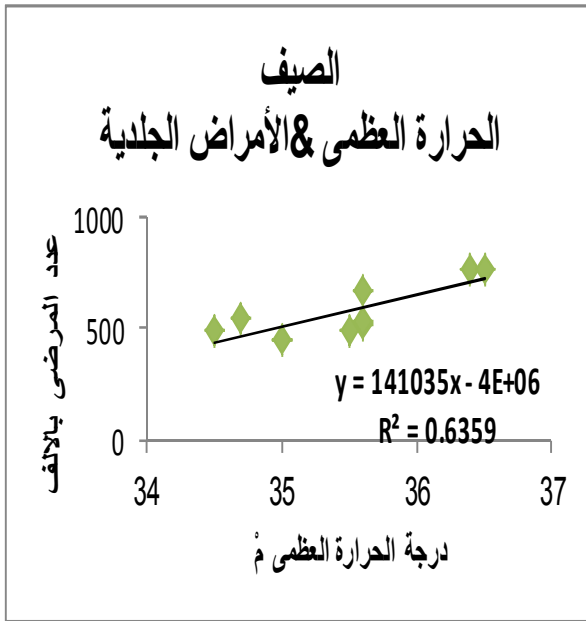
الجلدية

- تتمثل العلاقات الإرتباطية القوية في ٤ علاقات طردية، ٣ منها في فصل الصيف مع كل من متوسط الحرارة (0,٧٧٩) الحرارة العظمى (0,٧٩١) الحرارة الصغرى (0,٧٨٤)، والعلاقة الرابعة تأتي في فصل الخريف مع سرعة الرياح (0,٦٢)

- أما عن العلاقات المتوسطة فجاءت في ٤ علاقات أيضاً ٣ منها في فصل الربيع، مع كل من متوسط الحرارة والحرارة الصغرى والرطوبة النسبية (0,٥٠٦)، (0,٥٥٤ - 0,٥٩٤) على الترتيب، والعلاقة الرابعة مع فصل الخريف وسرعة الرياح القصوى.



شكل (٧٢) العلاقات الارتباطية الفصلية القوية لعناصر المناخ مع الأمراض الجلدية



المصدر: عمل الطالبة اعتمادًا على بيانات ملحق (١٤)

## ج- شهرياً:

### الحرارة

- لا تظهر أية علاقات إرتباطية قوية بين عناصر الحرارة وأمراض الجلدية.
- تتمثل العلاقات الطردية المتوسطة مع كافة عناصر الحرارة في شهر يوليو حيث كانت (٠,٤٧٧) مع متوسط الحرارة، (٠,٤٩٣) مع الحرارة العظمى، (٠,٤١٣) مع الحرارة الصغرى.
- وفي سبتمبر كانت العلاقة طردية مع متوسط الحرارة والحرارة الصغرى (٠,٤٢٣)، (٠,٥٢٥) على التوالي.
- تتمثل في شهري أبريل، يونيو علاقة طردية متوسطة مع الحرارة الصغرى فقط (٠,٥١٩)، (٠,٤٧٤).
- أما عن العلاقات العكسية المتوسطة فتتمثل في شهر يناير مع كافة عناصر الحرارة (-٠,٤٤٤) مع متوسط الحرارة، (-٠,٤٠٣) مع الحرارة العظمى، (-٠,٤٦٢) مع الحرارة الصغرى.
- تظهر علاقة عكسية متوسطة أخرى في أبريل مع الحرارة العظمى (-٠,٤٧٢).
- شهور (يناير، مايو، أكتوبر) شهور ذات إرتباط عكسي لكافة عناصر الحرارة مع أمراض الجلدية مقارنة بـ (مارس، يوليو، سبتمبر، نوفمبر) ذات إرتباط طردي دائماً مع عناصر الحرارة وأمراض الجلدية.
- أعلى شهور السنة إرتباطاً بأمراض الجلدية من حيث الحرارة شهر يوليو مقارنة بـ "يناير" أقلها إرتباطاً.

### الرطوبة النسبية

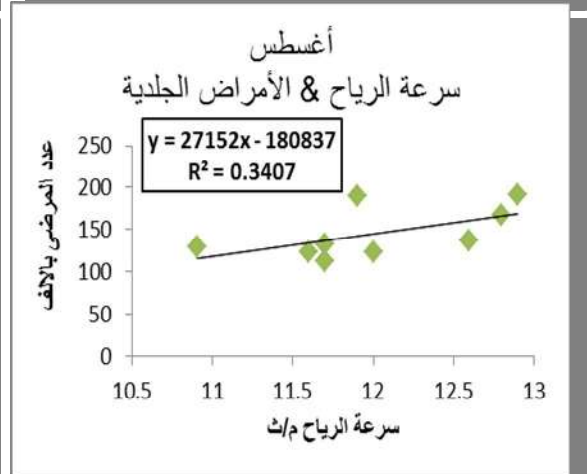
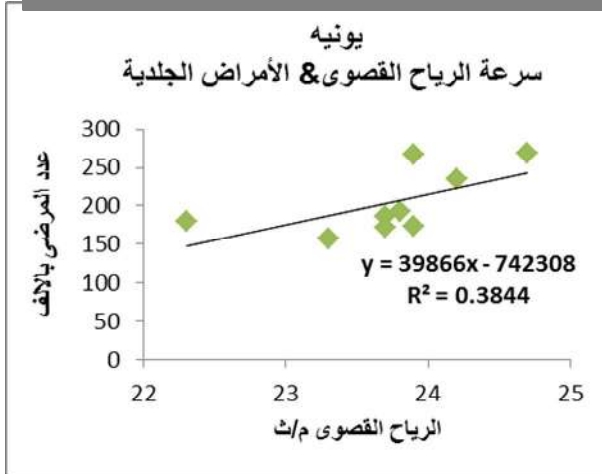
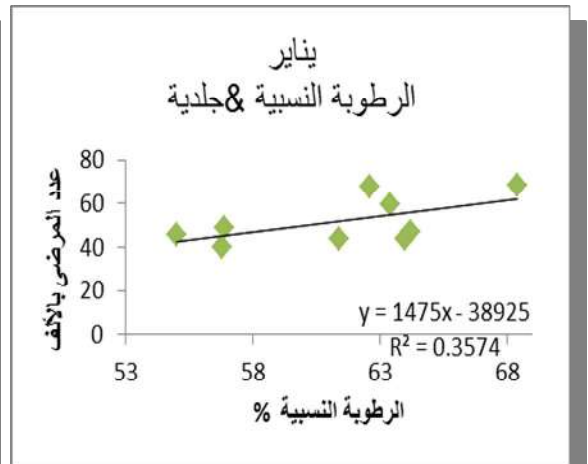
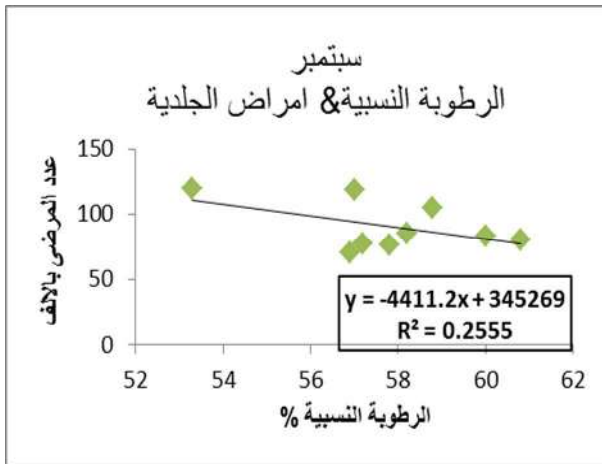
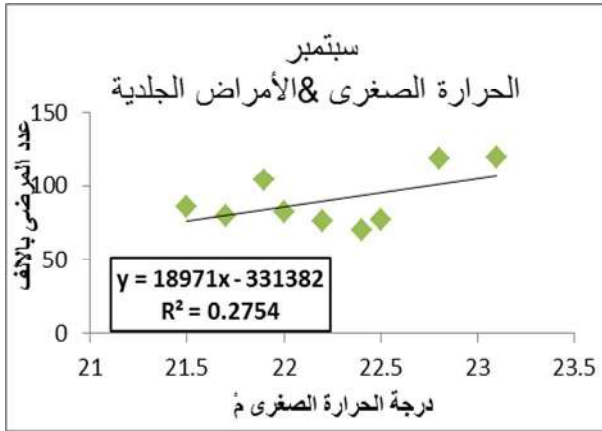
- يرتبط شهري يناير وأكتوبر بعلاقات إرتباطية متوسطة ما بين الرطوبة وأمراض الجلدية (٠,٥٩٨، ٠,٥٢٨).

- في سبتمبر بلغت قيمة معامل الارتباط (-0,505) فيما عدا ذلك فالعلاقات ما بين ضعيفة وضعيفة جداً سواء كانت طردية أو عكسية.

### الرياح

- تغلب العلاقة الطردية المتوسطة على طبيعة العلاقة بين سرعة الرياح والأمراض الجلدية فكافة شهور السنة أي ٩ منها ترتبط بعلاقات طردية متوسطة، لعل أعظمها في شهري مارس وأغسطس (0,592 ، 0,584) وتتراوح قيمة هذه العلاقات ما بين (0,415 ، 0,592).
- تظهر العلاقات الطردية المتوسطة مع سرعة الرياح القصوى في شهور الصيف.
- تظهر علاقة عكسية متوسطة وحيدة مع سرعة الرياح القصوى في يناير (-0,485).
- أقل العلاقات الارتباطية يناير مع سرعة الرياح (-0,126) ، (0,082) مع سرعة الرياح القصوى في أكتوبر
- والشكل ٧٣ يوضح أهم العلاقات الارتباطية ذات المعامل المتوسط مع عناصر المناخ المختلفة

شكل (٧٣) أهم العلاقات الارتباطية الشهرية المتوسطة لعناصر المناخ مع الأمراض الجلدية



عمل الطالبة اعتمادا على بيانات ملحق (١٥).

## خامساً: التحليل الكمي للعلاقة بين عناصر المناخ وأمراض الرمد

يُعرف مرضُ رمدِ العيونِ بأنه أحدُ المشكلاتِ الصحيّةِ التي تتعرّضُ لها كلتا العينين أو إحداهما؛ نتيجةً للتعرّضِ لأنواع الفيروسات أو البكتيريا التي تنتشر في الجو، وينتجُ عن هذه المشكلة حكةً وإحمراراً في العين، وفي أغلب الأحيان يشعرُ الشخصُ المصابُ بحساسيّةٍ إتجاه الضوء ورؤية ضبابيّة للأشياء، وتشكّل بعض الإفرازاتِ التي تتجمّع في العين، ويعرف هذا المرض أيضاً باسم "التهاب الملتحمة"، ويصيبُ هذا الالتهابُ غشاءَ ملتحمة العين الذي يقوم بمهمّة تبطين الجفون وتغطيتها، كما أنّه يغطّي جزءاً من العين أيضاً.

يعتبرُ هذا النوعُ من الإلتهاب غير مؤذٍ للبصر، ولكن من المهمّ الحرصُ على تشخيصه وإستخدام العلاج المناسب بوقتٍ مبكّر، فهذا المرض مُعدٍ بشكلٍ سريع، كما أنّ إهماله وتركه بدون معالجة يتسبّبُ بحدوثِ بعض المضاعفاتِ الخطيرة لدى الشخص المصاب، ويعتبرُ هذا النوع من الأمراض كثيرة الانتشار ما بين الأطفال الصغار.<sup>1</sup>

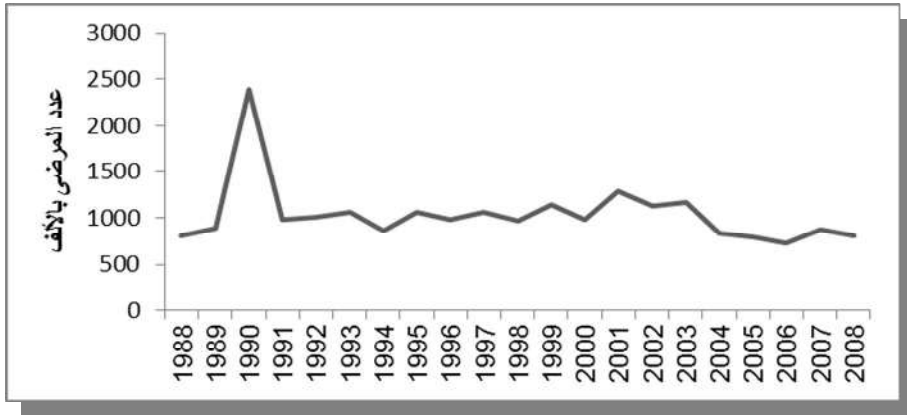
### ١-تطور عدد المرضى في الفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨)

- بدراسة بيانات ملحق (١٢) من خلال شكل (٧٤) لتطور عدد الحالات المرضية المترددة على أقسام الرمد بمحافظة القاهرة تبين ما يلي:-
- عام ١٩٩٠ أعلى الأعوام قيمة في عدد الحالات المرضية المترددة على أقسام الرمد (٢٣٨٦٧٥٢) حالة مرضية مقارنة ب ٢٠٠٦ أقل الأعوام قيمة (٧٢٩٦٧٩) حالة مرضية.
  - تأتي نسبة المترددين على أقسام الرمد عام ١٩٩٠ في المترتبة الثانية من إجمالي المترددين على أقسام العلاج المختارة للدراسة (١٩٨٨-٢٠٠٨) بعد الجلدية حيث كانت تمثل أعلى قيمة (٤٣١٧٣٥٦) حالة مرضية وكانت عام ١٩٩٠ أيضاً.

---

<sup>1</sup> - [http://mawdoo3.com/%D8%A8%D8%AD%D8%AB\\_%D8%AD%D9%88%D9%84\\_%D9%85%D8%B1%D8%B6\\_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%85%D8%AF](http://mawdoo3.com/%D8%A8%D8%AD%D8%AB_%D8%AD%D9%88%D9%84_%D9%85%D8%B1%D8%B6_%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%85%D8%AF)

شكل (٧٤) تطور عدد المرضى المترددين على قسم أمراض الرمد (١٩٨٨-٢٠٠٨)



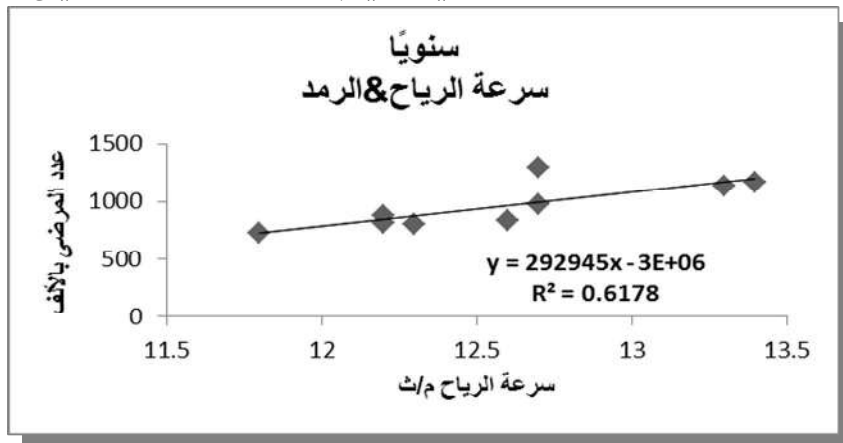
المصدر: عمل الطالبة إعتامداً على بيانات ملحق (١٢).

## ٢- الاتجاه العام والعلاقة الارتباطية بين عناصر المناخ وأمراض الرمد (٢٠٠٠-٢٠٠٨) أ- سنوياً

من خلال بيانات العلاقات الارتباطية السنوية بين عناصر المناخ وأمراض الرمد تبين ما يلي:-

- تظهر علاقة ارتباطية طرديّة قوية وحيدة مع سرعة الرياح (٠,٧٨) وواحدة فقط متوسطة القيمة مع سرعة الرياح القصوى (٠,٤٨٦) .
- وعلاقة واحدة أخرى طرديّة ضعيفة كما في حالة الحرارة الصغرى.
- بقية العلاقات الارتباطية ضعيفة جداً طردية مع كلاً من متوسط الحرارة والحرارة العظمى عكسية ضعيفة جداً مع الرطوبة النسبية.

شكل (٧٥) العلاقة الارتباطية السنوية القوية بين مرضى الرمد وسرعة الرياح



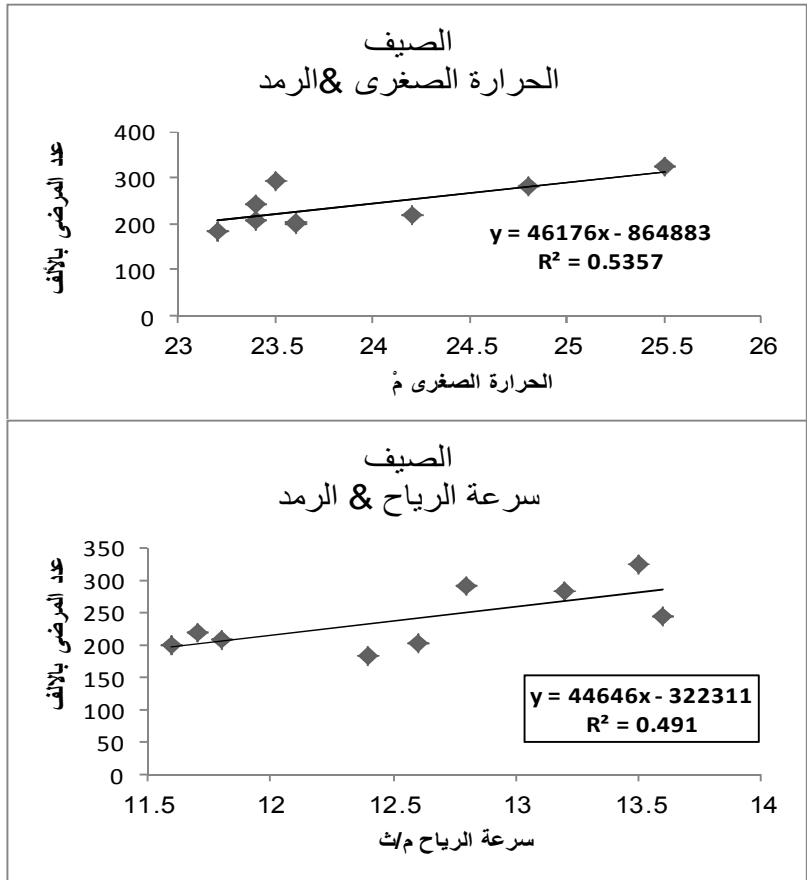
المصدر: عمل الطالبة إعتامداً على بيانات ملحق (١٣).

## ب- فصلياً

ترتبط أمراض الرمد بعلاقات فصلية قوية ومتوسطة مع عناصر المناخ ويتمثل ذلك في ٧ علاقات إرتباطية ٦ منها طردية وواحدة فقط عكسية (مع الرطوبة النسبية في فصل الربيع).

- تظهر العلاقات الإرتباطية القوية كعلاقات طردية مع الحرارة الصغرى وسرعة الرياح فقط في فصل الصيف (0,٧٠, 0,٧٣١).
- كل العلاقات المتوسطة والقوية تتمثل في فصلي الصيف والربيع فقط، يعد فصل الصيف الفصل الأكثر وضوحاً في إرتباطه بأمراض الرمد (علاقات من أصل ٧).

شكل (٧٦) العلاقة الإرتباطية الفصلية القوية بين عناصر المناخ ومرضى الرمد



المصدر: عمل الطالبة إعتقاداً على بيانات ملحق (١٤).

## ج- شهرياً

### الحرارة

- ترتبط عناصر الحرارة بأمراض الرمد بعلاقة إرتباطية ضعيفة وإن دل ذلك على ضعف تأثير هذه العناصر على هذه الأمراض.
- مايو أكثر شهور السنة من حيث العلاقة الإرتباطية مع أمراض الرمد مع كافة عناصر الحرارة رغم أن العلاقة ضعيفة إلا أنها مع عناصر أخرى كسرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى تمثل عامل مساعد يؤثر بصورة غير مباشرة ، فقد بلغت قيمة معامل الإرتباط مع كل من متوسط الحرارة (0,315) والحرارة العظمى (0,334) والحرارة الصغرى (0,372).
- مقارنة بـ"يونيو" أقل شهور السنة من حيث قيمة معامل الإرتباط كذلك (-) 0,157 / -0,104 / -0,046 ( مع كل من متوسط الحرارة والحرارة العظمى والحرارة الصغرى على الترتيب.
- الحرارة العظمى أعظم عناصر الحرارة وضوحاً في أثرها على أمراض الرمد خاصة في شهور الربيع (0,205 / 0,329 / 0,315) مارس / أبريل / مايو.

### الرطوبة النسبية

- في شهر أكتوبر تبلغ قيمة معامل الإرتباط (0,579) علاقة طردية متوسطة وهي أكبر قيمة إرتباطية للرطوبة النسبية مع الرمد.
- هناك مجموعة من العلاقات العكسية المتوسطة ظهرت في شهور أبريل (-) 0,419، مايو (-) 0,543، ديسمبر (-) 0,523.
- يونيو أقل الشهور إرتباطاً (-) 0,036.

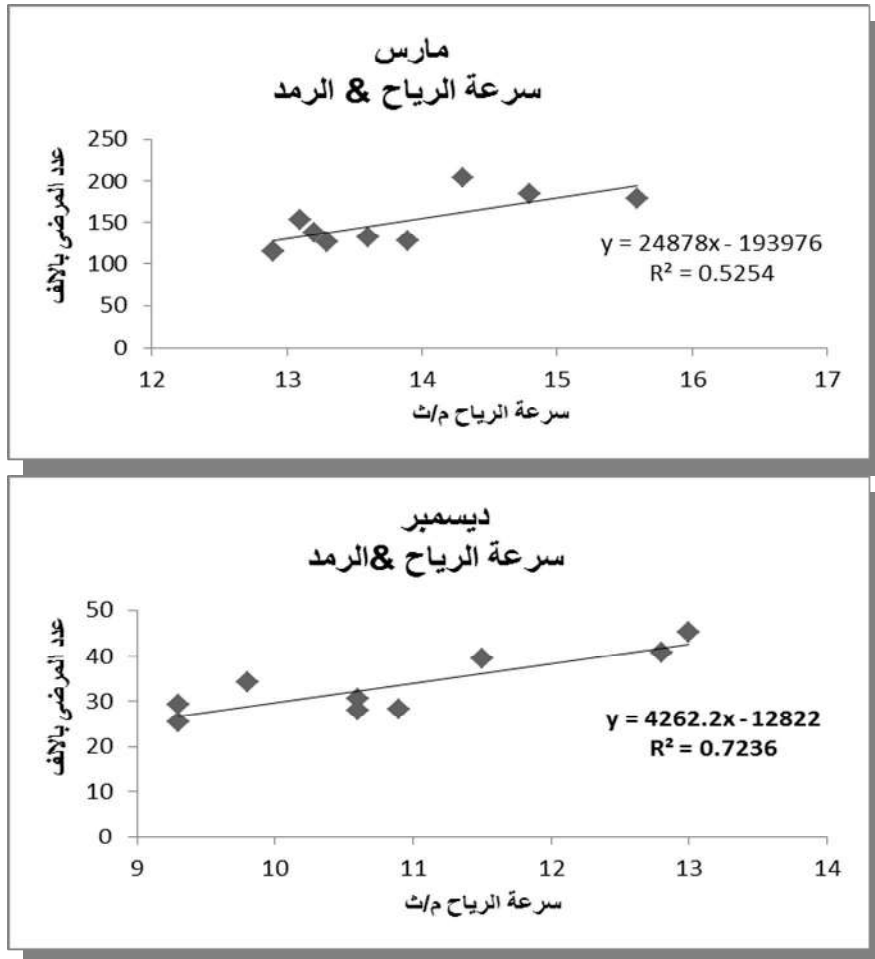
### الرياح

- ترتبط الرياح دوماً بأقوى العلاقات الإرتباطية بكافة الأمراض المختارة للدراسة.
- أقوى العلاقات الإرتباطية تمثلت في شهر ديسمبر مع سرعة الرياح (0,851)، أقلها في أغسطس (-) 0,084.



- تظهر العلاقات الارتباطية مع سرعة الرياح في شهور الربيع (مارس / أبريل / مايو) (0,725 / 0,641 / 0,851)، ديسمبر (0,851).
- أما عن العلاقات الارتباطية المتوسطة فتظهر في العلاقة مع سرعة الرياح القصوى طردية متوسطة في كل من (مايو/ يونيو / أغسطس / ديسمبر) (0,498 / 0,446 / 0,506 / 0,504)، وعكسية مع يناير (-0,446)، بينما مع سرعة الرياح تتمثل في شهري (أغسطس و نوفمبر) "0,552 / 0,498".
- تتمثل العلاقات العكسية في معامل الارتباط في شهري يناير وأكتوبر فقط مع كلاً من سرعة الرياح وسرعة الرياح القصوى

شكل (٧٧) يوضح العلاقة الارتباطية بين عناصر الرياح ومريض الرمد



من عمل وحساب الطالبة إعتماذاً على بيانات ملحق (١٥).

# الخاتمة

أولاً: النتائج  
ثانياً: التوصيات

## أولاً: النتائج

- تمكنت الطالبة بعد إنهاء دراستها لمنطقة الدراسة من التوصل للعديد من النتائج، والتي من أهمها الآتي:
١. العوامل البشرية المؤثرة في مناخ القاهرة أعظم وأخطرا أثرا من العوامل الطبيعية في تشكيل المناخ الحضري للقاهرة ، لعل أكثر هذه العوامل تأثيرا استخدامات الأرض السائدة بها.
  ٢. من واقع الدراسة المناخية لبيانات عدة محطات بمنطقة الدراسة للفترة (١٩٧٥-٢٠٠٨) تبين أن محافظة القاهرة لا تشمل على جزيرة حرارية واحدة ولكنها تعد أرخبيلًا حراريًا.
  ٣. أفضل شهور العام في القاهرة من حيث المناخ والراحة الحرارية شهر نوفمبر.
  ٤. ينبغي الحذر وبشدة في فصل الصيف خاصة أثناء النهار نظرا لنتائج معاملات وقرائن الراحة الحرارية جميعها والتي اتفقت في نتائجها على أن النهار الصيفي مناخيا في محافظة القاهرة يعد من فصول عدم الراحة الحرارية للسكان.
  ٥. لا يقتصر دور المناخ على الأمراض الجسدية فقط بل يتعداه إلى الحالة النفسية والمزاجية باختلاف الأثر والمؤثر. التطور العددي للمرضى لمختلف الأمراض.
  ٦. التطور العددي للمرضى لمختلف الأمراض أقل في الأعوام الأخيرة (٢٠٠٤-٢٠٠٨) التي تم التطبيق عليها عنه في الفترات السابقة (١٩٨٨-٢٠٠٤) دلالة على اتخاذ واتباع اجراءات وقائية وصحية أسهمت في ذلك.
  ٧. بصفة عامة ... أكثر العوامل الحرارية إرتباطا بالأمراض الحرارة العظمى والرطوبة النسبية وسرعة الرياح.
  ٨. أكثر الأمراض انتشارا وارتباطا بالعناصر المناخية الأمراض الجلدية يليها أمراض الرمد فأمرض الجهاز التنفسي.
  ٩. بصورة أكثر دقة... سرعة الرياح أكثر العوامل من حيث ارتباطها بالأمراض خاصة التنفسية والرمد منها.

١٠. لا تتوقف الدراسة التطبيقية للمناخ فى علم المناخ الطبي على دراسة عناصر المناخ والأمراض المرتبطة بها فقط ولكن تتعداها إلى العديد من المجالات والعلوم للوقوف على السبب الفعلي للمرض وتوزيعه وارتباطه بهذا العنصر أو ذاك وذلك بالإلمام بدراسة الأسس والأصول في علوم كعلم الأوبئة والباثولوجيا أيضا.

## **ثانياً: التوصيات**

بناءً على النتائج التي سبق عرضها فإن الدراسة تقترح العديد من التوصيات التي تعظم إيجابيات منطقة الدراسة وتساعد في التغلب على السلبيات، وأهمها ما يلي:

- ١- اتخاذ إجراءات فعلية للحد من آثار المناخ الحضري على القاهرة (بتغطية أسفلت الشوارع بمواد عازلة لتقليل الأشعة الممتصة مما يسهم بدوره في خفض آثار امتصاص الإشعاع والحرارة، التوسع في إقامة مسطحات ومناطق خضراء... وما إلى ذلك من سبل لتحسين مناخ المدينة.
- ٢- مراعاة عامل الراحة الحرارية في المسكن بتطبيق أسس العمارة التخطيطية في إنشاء ما يستجد من مباني.
- ٣- إجراء مسح ميدانية شاملة ودقيقة على مستوى الحيز المكاني (الأحياء و الوحدات الإدارية الأصغر) وكذلك الأسباب المؤدية للأمراض للخروج بدليل احصائي طبي أكثر دقة وشمولا.
- ٤- عقد بروتوكولات تعاونية بغرض البحث العلمي ما بين الجامعات ومراكز المعلومات بالوزارات لتيسير مهمة طالب الدراسات العليا فى الحصول على بيانات دراسته، وتذليل عقبة الإجراءات الإدارية التعسفية بداية من مرحلة أخذ الموافقات والتي تهدر مزيد من الوقت والجهد الدراسة أولى به مروراً بكيفية الحصول على البيانات وكم البيانات المتاح له الحصول عليها.
- ٥- بخصوص البيانات المناخية والتي تكبد دارس المناخ نفقات باهظة، إتاحة سبل متعددة لتوفير هذه البيانات سواء بالمشاركة العلمية مع الهيئة /تكفل الجامعة بتكلفة البيانات / إتاحة وحدات رصد مناخي بالجامعات يمكن الإعتماد عليها.

# الملاحق

ملحق (١) التوزيع الجغرافى لأحياء وعدد السكان والمساحة الكلية والمأهولة والكثافات الكلية  
والمأهولة بمحافظة القاهرة

م	المنطقة	(١) الأحياء	(٢) عدد السكان (٢٠١٠)	(٣) إجمالي المساحة كم	(٤) إجمالي المساحة المأهولة كم	(٥) كثافة المساحة الكلية (نسمة/كم <sup>٢</sup> )	(٦) كثافة المساحة المأهولة (نسمة/كم <sup>٢</sup> )
-١	الشرقية	مصر الجديدة	١٢١٨٤٩	١٣٤.٣٢٠	٢.٦٥٤	٩.٧	٤٥٩٢.٠
-٢		النزهة	١٧٣٦٨٩	٧٢٠.٣٨٠	١٤.٢٣٥	٢٤١	١٢٢٠.١
-٣		شرق مدينة نصر	٥٣٧٩٧٠	٢٢٧.٣٥٠	٦.٩٠٧	٢٣٦٦	٧٧٨٨٦
-٤		غرب مدينة نصر	٨١٤٢٢	١١٣.٩٠٠	٣.٤٦٤	٧١٥	٢٣٥٠.٦
-٥		المطرية	٥٣٤٨٢٣	١٣.٤٠٠	٤.١٤٠	٣٩٩١٢	١٢٩١٩١
-٦		عين شمس	٥٦٣١٠.٦	١٧.٠٠٠	٥.١٨٢	٣٣١٢٤	١٠.٨٦٦١
-٧		السلام	٥٨٨٢٢٩	٢٠.٤١٠٠	٤٤.٥٨٠	٢٨٨٢	١٣١٩٥
-٨		المرج	٥٤٣٨٠.٢	٤١.٩٦٠	٧.٧٠٧	١٢٩٦٠	٧٠.٥٥٦
-٩		منشأة ناصر	٢٨١.٥٢	١٥.٢٢٠	٥.١٠٣	١٨٤٦٦	٥٥٠.٧٥
إجمالي المنطقة الشرقية							
			٣٤٢٥٩٤٢	١٤٨٧.٦٣٠	٩٣.٩٧٣	٢٣٠.٣	٣٦٤٥٧
-١	الغربية	حى غرب	٢٩٣٨٧	٧.٣	١.٦٩٨	٤٠.٢٦	١٧٣٠.٧
-٢		عابدين	٧٥٣٥١	٦.٦	٢.٢٢٣	١١٤١٧	٣٣٨٩٨
-٣		حى وسط	١١٨٣٢٢	٧.٤٧	٢.٦٩٥	١٥٢٨٧	٤٣٩٠.٢
-٤		الموسكى	٢٣٩١١	١.٢٢	٤١١.	١٩٥٩٩	٥٨١٨٩
-٥		باب الشعرية	٥٨٠٠.٦	١.٨٤	٣٦٩.	٣١٥٢٥	١٥٧٠.٦٩
-٦		الوايلى	١٥١٩٣٠	١٣.٩٤	٢.٨٦٣	١٠.٨٩٩	٥٣٠.٦٣
-٧		بولاق	٦٦٩٩٩	٥.٧٩	١.٣٦	١١٥٧٢	٤٩٢٦٤
إجمالي المنطقة الغربية							
			٥٢٣٩٠.٦	٤٤.٤٣	١١.٦١٩	١١٧٩٢	٤٥٠.٨٩
-١	الشمالية	شبرا	٧٦٢٧٥	٢.٨	١.٩٩٦	٢٧٢٤١	٣٨٢١٤
-٢		الساحل	٣٢٧٤٦٢	١٠.٦	٢.٦١٢	٣٠.٨٩٣	١٢٥٣٨١
-٣		روض الفرج	١٥٤٩٨٩	٥.٢	٢.٢٦٤	٢٩٨٠.٦	٦٨٤٥٣
-٤		الزيتون	٣٤٥٦٨٩	١٦.٦	٦.١٠٥	٢٠.٨٢٥	٥٦٦٢٣
-٥		حدائق القبة	٣١٠.٧٦٩	٩.٠٠	٢.٦٥٨	٣٤٥٣٠	١١٦٩٣٩
-٦		الشرابية	٢٣١٢٢٩	٧.٧٤	٣.٣٠٧	٢٩٨٧٥	٦٩٩٢٤
-٧		الزاوية	٣٣٨٣٤١	٨.٨٦٠	٢.٦٩٨	٣٨١٨٧	١٢٥٤٠.٣
إجمالي المنطقة الشمالية							
			١٧٨٤٧٥٤	٦٠.٨	٢١.٦٣٩	٢٩٣٥٥	٨٢٤٧٧
-١	الجنوبية	السيدة زينب	١٤١٨٣٩	٧.٠٤٠	٠.٨٣١	٢٠.١٤٨	١٧٠.٧٨٧
-٢		الخليفة والمقطم	٢٥٦٩٢٠	٨٤.٠٠	٢.٩٨١	٣٠.٥٩	٨٦١٩١
-٣		مصر القديمة	٢٣٣١٥٤	١٩.٢٤	٧.٦٧٨	١٢١١٨	٣٠.٣٦٥
-٤		البساتين والسلام	٨٨٢١٥٦	١٧٧.٩	١٦.٨٦٢	٤٩٥٩	٥٢٣١٥
-٥		١٥ مايو	٩٧٧٩٣	٤٠.٠٠	٣١.١٠٠	٢٤٤	٣١٤٤
-٦		التبين	٧٤٢٥٢	٤٣١.١	٤.٨٩٥	١٧٢	١٥١١٦٨
-٧		المعادى	١٨٥٦١٦	٢٥٣.٧٨٠	٧.٣٤	٧٣١	٢٥٢٨٨
-٨		حلوان	٧٠٠.٦١	١١٩.٢٠٠	٦٠.٩٧٠	٥٨٧٣	١١٤٨٢
إجمالي المنطقة الجنوبية							
			٢٥٧١٧٩١	١٤٩٢.٢٦٠	١٣٢.٦٥٧	١٧٢٣	١٩٣٨٧
إجمالي المحافظة							
			٨٣٠.٦٦٣٩٣	٣٠.٨٥.١٢٠	٢٥٩.٨٨٩	٢٦٩٢	٣١٩٦١

المصدر: مركز معلومات محافظة القاهرة، بيانات غير منشورة، ٢٠١٠.

ملحق (٢) التوزيع العددي لمباني محافظة القاهرة تبعا لعدد الطوابق (طبقاً لتعداد عام ٢٠٠٦)

الأحياء	٣ : ١	٤ : ٦	٧ فأكثر	غير مبين	جملة
مصر الجديدة	١٦٦٥	٢٠٠١	١٠٣٩	٩٠٢	٥٦٠٧
النزهة	١٨٨٦	٣٣٠٤	١٧٨٧	٣٥٣	٧٣٣٠
شرق مدينة نصر	٨١٥٢	٧٠٩١	٤٧٢١	١٥٩١	٢١٥٥٥
غرب مدينة نصر	١٧٠٩	١٣٧٢	٥٧٤	٢٣٧	٣٨٩٢
المطرية	١٠١٣١	١٥٦٤٣	١١٨٥	١٠٣٤	٢٧٩٩٣
عين شمس	٩٠٣٩	١١٩٩٩	٣٤٦٩	٧٠٥	٢٥٢١٢
السلام	١٣٩١٠	١٢٠٥٩	٣٢٨٩	١٧٩٧	٣١٠٥٥
المرج	٣٦٤٠٨	١٧٥٢٧	٢٠٥٤	١٩٤٨	٥٧٩٣٧
شبرا	٢٠٥٨	٢٠٣٣	١٩٢	١٠٢	٤٣٨٥
الساحل	٥٣٥١	٧٨٨٨	١٠٦٨	٥٥٠	١٤٨٥٧
روض الفرج	٤٢٣٧	٤١٢١	٤٥٤	٣٥٣	٩١٦٥
الزيتون	٥٤٣٤	٨٨٠٧	١٤١٩	٤٥٠	١٦١١٠
حدائق القبة	٥١٨٤	٨٩٧٢	٦٦٢	٤٩٠	١٥٣٠٨
الشرابية	٤٤٧٦	٦٤٨٥	٢٩٥	٦٢٨	١١٨٨٤
الزاوية الحمراء	٢٦١٣	١٠٠٥٦	٧٢٣	٤٥٧	١٣٨٤٩
غرب القاهرة	٥٤٢	٣٦٤	٤٥٤	٣٢٣	١٦٨٣
عابدين	٢١٩٧	١٩٠٩	٧٦٥	٣٧١	٥٢٤٢
الموسكى	١٥٥٤	٩٦٣	١٧٢	٨٦	٢٧٧٥
وسط القاهرة	٦٤٢٤	٢٩٢٢	٣٧٩	٤٤٧	١٠١٧٢
منشأة ناصر	١٤٩٨٠	٣٩٨٩	١٩٢	٣٩٩	١٩٥٦٠
باب الشعرية	١٩٧٠	١٣٦٠	٢٩٤	١٧٧	٣٨٠١
الوايلى	٢٩٧٦	٢٩٤٤	٩٢٤	٢٧٠	٧١١٤
بولاق أبو العلا	٤٦٣٧	١٤٥١	١٣٣	١١٣٤	٧٣٥٥
السيدة زينب	٥٠٢٩	٢٩٣٦	٦٧٠	٦٨٠	٩٣١٥
الخليفة والمقطم	٧٥٦٢	٥٥٩٢	٧٠٩	١٠٩٦	١٤٩٥٩
مصر القديمة	١٤٢٥٦	٣٨٨٣	٦٦٥	٨٨٢	١٩٦٨٦
البيساتين ودار السلام	١٩٥٣٦	٢٤٠٩٥	٤٩٦٤	٢٣٤٣	٥٠٩٣٨
المعادى	٢١١٣	٢٠٩٧	٦٥٥	٣٠١	٥١٦٦
حلوان	٤٦٠٦٨	٢٠٦٠٤	١٢٥٨	٢٤٣٤	٧٠٣٦٤
التبين	٥٥٢٣	٨٣٩	٢٥	١٧٠	٦٥٥٧
١٥ مايو	١٠٢٩	٢٧٣٠	٣٠	٣٠٣	٤٠٩٢
محافظة القاهرة	٢٤٨٦٤٩	١٩٨٠٣٦	٣٥٢٢٠	٢٣١١٣	٥٠٥٠١٨

المصدر: النتائج النهائية لتعداد المباني لمحافظة القاهرة - الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠٠٦ ص ٣٩٢ : ٣٩٧.

ملحق (٣) التوزيع العددي للمخابز في محافظة القاهرة عام ٢٠١٠

الأحياء	المساحة المأهولة ( كم <sup>٢</sup> )	عدد المخابز (*)	مخبز / كم <sup>٢</sup>
مصر الجديدة	٢.٦٥٤	١٠	٣.٧٧
النزهة	١٤.٢٣٥	١٤	.٩٨
شرق مدينة نصر	٦.٩٠٧	٤٣	٦.٢٣
غرب مدينة نصر	٣.٤٦٤	١١	٣.١٨
المطرية	٤.١٤٠	١٦٥	٣٩.٨٦
عين شمس	٥.١٨٢	١٣٢	٢٥.٤٧
السلام	٤٤.٨٥٠	١٨٩	٤.٢١
المرج	٧.٧٠٧	٢٣٦	٣٠.٦٢
شبرا	١.٩٩٦	٢١	١٠.٥٢
الساحل	٢.٦١٢	٦١	٢٣.٣٥
روض الفرج	٢.٢٦٤	٤٥	١٩.٨٨
الزيتون	٦.١٠٥	٧٠	١١.٤٧
حدائق القبة	٢.٦٥٨	٥٣	١٩.٩٤
الشرابية	٣.٣٠٧	٥٩	١٧.٨٤
الزاوية الحمراء	٢.٦٩٨	٦٨	٢٥.٢٠
حى غرب	١.٦٩٨	٨	٤.٧١
عابدين	٢.٢٢٣	١٥	٦.٧٥
حى وسط	٢.٦٩٥	٦٤	٢٣.٧٥
الموسكى	.٤١١	٥	١٢.١٧
باب الشعرية	.٣٦٩	١٣	٣٥.٢٣
الوايلى	٢.٨٦٣	٢٩	١٠.١٣
بولاق	١.٣٦٠	٣٩	٢٨.٦٨
منشأة ناصر	٥.١٠٣	٥٣	١٠.٣٩
السيدة زينب	.٨٣١	٦١	٧٣.٤٧
الخليفة والمقطم	٢.٩٨١	٥٨	١٩.٤٦
مصر القديمة	٧.٦٧٨	٦٢	٨.٠٨
البساتين ودار السلام	١٦.٨٦٢	١٦٩	١٠.٠٢
المعادى	٧.٣٤٠	٤١	٥.٥٩
حلوان	٦٠.٩٧٠	١٧٤	٢.٨٥
التبين	٤.٨٩٥	١٤	٢.٨٦

(\*) المصدر: مركز معلومات محافظة القاهرة – بيانات غير منشورة - ٢٠١٠.



ملحق (٤) نسبة المسطحات الخضراء ومتوسط نصيب الفرد منها في محافظة القاهرة عام ٢٠١٠

الأحياء	عدد السكان	المساحة ( كم <sup>٢</sup> )	المسطحات الخضراء ( م <sup>٢</sup> )	نسبة المسطحات الخضراء من القسم %	نصيب الفرد من المسطحات الخضراء م <sup>٢</sup> / فرد
مصر الجديدة	١٢١٨٤٩	٢.٦٥٤	٦.٢٣٥٠	٢٢.٧	٤.٩٤
النزهة	١٧٣٦٨٩	١٤.٢٣٥	٥٨٢٦٠٠	٤.١	٣.٣٥
شرق مدينة نصر	٥٣٧٩٧٠	٦.٩٠٧	١١٦٢٠١٥	١٦.٨	٢.١٥
غرب مدينة نصر	٨١٤٢٢	٣.٤٦٤	٣٩٩٥٩٠	١١.٥	٤.٩
عين شمس	٥٦٣١٠٦	٥.١٨٢	١٤٢٧٥٠	٢.٨	٠.٢٥
المطرية	٥٣٤٨٢٣	٤.١٤	٩٨٢٠	٠.٢٤	٠.١٨
السلام	٥٨٨٢٢٩	٤٤.٨٥	٢٧٧٨٠٠	٠.٦٢	٠.٤٧
المرج	٥٤٣٨٠٢	٧.٧٠٧	٣٤٣٥٠	٠.٤٥	٠.٦٣
غرب القاهرة	٢٩٣٨٧	١.٦٩٨	٩٠٥٩٣	٥٠.٣٤	٣.٠٨
عابدين	٧٥٣٥١	٢.٢٢٣	٢٤٨٣٧	١٠.١٢	٠.٣٣
وسط القاهرة	١١٨٣٢٢	٢.٦٩٥	٢٦٨٨٠	٠.٩٨	٠.٢٣
الوايلى	١٥١٩٣٠	٢.٨٦٣	٢١٢٠٨٠	٧.٤	١.٣٩
الموسكى	٢٣٩١١	٠.٤١١	٥٩٨٥٠	١٤.٦	٢.٥
باب الشعرية	٥٨٠٠٦	٠.٣٦٩	٨٤٢٥	٢.٣	٠.١٤
بولاق ابو العلا	٦٦٩٩٩	١.٣٦	٨٦٤٨	٠.٦٤	٠.١٣
منشأة ناصر	٢٨١٠٥٢	٥.١٠٣	٢١٨٠٠	٠.٤٣	٠.٧٧
روض الفرج	١٥٤٩٨٩	٢.٢٦٤	١١٨١٤٤	٥٠.٢٢	٠.٧٦
الساحل	٣٢٧٤٦٢	٢.٦١٢	١١٩٦٠٠	٤٠.٥٨	٠.٣٦
شبرا	٧٦٢٧٥	١.٩٩٦	٨٣٢٨	٠.٤٢	٠.١١
الشرابية	٢٣١٢٢٩	٣.٣٠٧	٢٢٧٢٠	٦.٨٧	٠.٩٨
الزاوية الحمراء	٣٣٨٣٤١	٢.٦٩٨	٥٧٠٤	٠.٢١	٠.١٧
الزيتون	٣٤٥٦٨٩	٦.١٠٥	١٠٤٨١٥	١٠.٧٢	٠.٣٠
حدائق القبة	٣١٠٧٦٩	٢.٦٥٨	٨٦٠٠٣	٣٠.٢٤	٠.٢٨
مصر القديمة	٢٣٣١٥٤	٧.٦٧٨	١١٩٩٠٤٥	١٥.٦١	٥.١٤
الخنيفة والمقطم	٢٥٦٩٢٠	٢.٩٨١	١٩٣٨٦٠	٦.٥	٠.٧٥
السيدة زينب	١٤١٨٣٩	٠.٨٣١	١٠٦٥٠٧	١٢.٨٢	٠.٧٥
البساتين ودار السلام	٨٨٢١٥٦	١٦.٨٦٢	٢٩٤٨٥	١٠.٧٥	٠.٣٣
المعادى	١٨٥٦١٦	٧.٣٤٠	٢٥٥١٠٠	٣٠.٤٨	١.٣٧
حلوان	٧٠٠٠٦١	٦٠.٩٧	٤١١٨٤٥	٠.٦٨	٠.٥٩
التبين	٧٤٢٥٢	٤.٨٩٥	١٤٥٠	٠.٠٣	٠.١٩
١٥ مايو	٩٧٧٩٣	٣١.١	٣٨٦١٠٠	١٠.٢٤	٣.٩٥
جملة	٨٣٠.٦٣٩٣	٢٥٩.٨٨٩	٦٩٧٨٤٥٩	٢.٦٩	٠.٨٤

المصدر: هيئة نظافة وتجميل القاهرة، بيانات غير منشورة - ٢٠١١ (٢)، و (٣) من حساب الطالبة.

ملحق (٥) يوضح المتوسط السنوى لبعض ملوثات الهواء وتركيزها ( ميكروجرام / م<sup>٣</sup> )

المنطقة	SO2 الحد (٦٠) ميكروجرام / م <sup>٣</sup>	NO2 الحد (٤٠) ميكروجرام / م <sup>٣</sup>	الأتربة الصدرية	Pb	CO الحد (٣٠) مليجرام / م <sup>٣</sup>	O3
القللى	١٢٠	١٥٤.٧	١٦٠	٠.٢٧	٠.٠٠٠	٠.٠
العباسية	٦٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠	٠.٣٥	٠.٠٠٠	٥٧
المعادى	٣٠	١١٩.٧	١٥١	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠
التبين	٦٠	٣٩.١	٠.٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠
فم الخليج	١٠٠	١٥٤.٣	٠.٠٠	٠.٣٣	٤,٨	٠.٠
شبرا الخيمة	٧٠	٠.٠٠٠٠	١٧٩	٠.٠٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠
ج. القاهرة	٢٠	٨٥.٤	٠.٠٠	٠.٢٥	٠.٠٠٠	٠.٠
مصر الجديدة	٤٠	٣٠.٤	١٣٤	٠.٣٨	٣.٥	٠.٠
الجيزة	٠.٠	١١٩.٣	١٢٢	٠.٠٠٠	٢.٩	٦٩
مدينة نصر	٠.٠	٤٨.٨	٠.٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠	٠.٠
المهندسين	٠.٠	٨٢.٤	٠.٠٠	٠.٠٠٠	٠.٠٠	٠.٠
كوبرى القبة	٠.٠	٠.٠٠٠	١٤٨	٠.٤١	٠.٠٠	٠.٠
المقطم	٠.٠	٠.٠٠٠	١٧٩	٠.٣٣	٠.٠٠	٠.٠
الساحل	٠.٠	٠.٠٠٠	١٥٢	١.٠٤	٠.٠٠	٠.٠
المطرية	٠.٠	٠.٠٠٠	١٤٤	٠.٢٦	٠.٠٠	٠.٠
الوايلى	٠.٠	٠.٠٠٠	١٤١	٠.٢٨	٠.٠٠	٠.٠
البساتين	٠.٠	٠.٠٠٠	١٥٣	٠.٢٧	٠.٠٠	٠.٠
م. التحرير	٠.٠	٠.٠٠٠	١٣٧	٠.٢٦	٠.٠٠	٠.٠
الزمالك	٠.٠	٠.٠٠٠	١٣٤	٠.٢٦	٠.٠٠	٠.٠
حلوان	٠.٠	٠.٠٠٠	١٣٣	٠.٣٥	٠.٠٠	٠.٠
المعصرة	٠.٠	٠.٠٠٠	١٦٩	٠.٢٧	٠.٠٠	٠.٠
ابوزعبل	٠.٠	٠.٠٠٠	١٤٤	٠.٢١	٠.٠٠	٠.٠

المصدر: تقرير حالة البيئة فى مصر عام ٢٠٠٧، وزارة الدولة لشئون البيئة، إصدار ٢٠٠٨.

ملحق (٦) معدلات كمية الإشعاع الشمسى الكلى (ميجا جول / م<sup>٢</sup> / يوم)

فى محطات مختارة لمنطقة الدراسة

المعدل السنوى	الخريف			الصيف			الربيع			الشتاء			الفصل
	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	12	الشهر
													المحطة
١٩.٢	١٢.٤٧	١٦.٨٤	٢١.٠٩	٢٤.١٣	٢٦.٣٩	٢٧.١٤	٢٥.٣٧	٢٢.٥٧	١٨.٤٦	١٤.٢٢	١١.٢	١٠.٣٣	العباسية (٣٦٨)
	١٦.٨			٢٥.٩٤			٢٢.١٣			١١.٩٢			المعدل الفصلي
١٩.٩٣	١٣.١٤	١٧.٣٩	٢١.٩ ٧	٢٥.٢٣	٢٧.٤١	٢٨	٢٦.٠٧	٢٣.٣٥	١٩.٢١	١٤.٩٥	١١.٦٥	١٠.٧٩	بهتيم (٣٦٩)
	١٧.١٤			٢٦.٨٨			٢٢.٨٧			١٢.٤٦			المعدل الفصلي
٢٠.٢٤	١٣.٤	١٧.٦	٢٢.٢	٢٥.٩	٢٧.٩	٢٨.٥	٢٦.٠٧	٢٣.٦	١٩.٤	١٥	١١.٨	١٠.٩	الجيزة (٣٧٥)
٢٠	١٧.٧٣			٢٧.٤٣			٢٣.٢٣			١٢.٥٧			المعدل الفصلي

المصدر: من إعداد الطلبة وحسابها اعتماداً على بيانات غير منشورة لمحطات مختارة لمنطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

ملحق (٧) المعدلات الشهرية لدرجات حرارة الهواء (متوسط والعظمى والصغرى) فى القاهرة

المعدل السنوي	خريف			صيف			ربيع			شتاء			درجة الحرارة	إسم المحطة
	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	١٢		
٢٠,٨	١٨,٣	٢٢,٦	٢٥,٧	٢٧,١	٢٧,٦	٢٦,١	٢٣,٩	٢٠,١	١٦,٩	١٤,٣	١٢,٨	١٤,١	متوسط	مطار القاهرة (٣٧١)
٢٧,١	٢٣,٩	٢٨,٧	٣٢,٣	٣٤,١	٣٤,٧	٣٣,٧	٣١,١	٢٧,٣	٢٢,٣	١٩,٥	١٨,٢	١٩,٥	عظمى	
١٤,٧	١٣	١٧,١	١٩,٧	٢١,٢	٢٠,٩	١٩,٣	١٦,٥	١٣,٥	١٠,٢	٨,٤	٧,٧	٥	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١٠	١٢	١١	الرتبة	
١٢,٢	١٠,٩	١١,٦	١٢,٦	١٢,٩	١٣,٨	١٤,٤	١٤,٦	١٣,٨	١٢,١	٩,١	١٠,٥	١٠,٥	المدى	
٢٠	١٧,٦	٢٢,١	٢٤,٨	٢٦,١	٢٦,٦	٢٦	٢٣	١٩,٢	١٥,٤	١٣,٢	١٢,٥	١٣,٨	متوسط	بهنيم (٣٦٩)
٢٧,٥	٢٤,٦	٢٩,٦	٣٢,٥	٣٣,٤	٣٤	٣٤,٣	٣١,٨	٢٧,٧	٢٢,٩	٢٠,٣	١٩	٢٠,٣	عظمى	
١٣,٤	١٢	١٦	١٨	٢٠	٢٠	١٨	١٥	١١	٨,٤	٦,٧	٦,٩	٨,٣	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٢	١٠	الرتبة	
١٤,٢	١٢,٦	١٣,٦	١٤,٥	١٣,٤	١٤	١٦,٣	١٦,٨	١٦,٧	١٤,٥	١٣,٦	١٢,١	١٢	المدى	
٢٠,٣	١٧,٦	٢٢,٢	٢٥,٢	٢٧,١	٢٧,٤	٢٦,١	٢٣,٥	٢٠,١	١٥,٨	١٣,٢	١٢	١٣,٤	متوسط	مطار القطامية (٣٧٠)
٢٧	٢٣,٨	٢٨,٨	٣٢,٢	٣٤,٢	٣٤,٧	٣٣,٨	٣١,١	٢٧,٤	٢٢,٣	١٩,٢	١٧,٨	١٩,٢	عظمى	
١٣,٩	١٢	١٦	١٩	٢١	٢١	١٩	١٦	١٣	٩,٥	٧,٣	٦,٦	٨	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٢	١٠	الرتبة	
١٣	١١,٨	١٢,٨	١٣,٢	١٣,٦	١٣,٧	١٤,٨	١٥,١	١٤,٤	١٣,٨	١١,٩	١١,٢	١١,٢	المدى	
٢٢,٤	١٩,٩	٢٤,٥	٢٧,٣	٢٨,٨	٢٩	٢٨	٢٥,٤	٢٢	١٧,٩	١٥,٤	١٤,٤	١٥,٧	متوسط	مركز التحليل الرئيسى العباسية (٣٦٨)
٢٨,٤	٢٥,٣	٣٠,٤	٣٣,٦	٣٥	٣٥,٤	٣٤,٩	٣٢,٥	٢٨,٧	٢٣,٧	٢٠,٧	١٩,٥	٢٠,٨	عظمى	
١٧,٤	١٦	٢٠	٢٣	٢٤	٢٤	٢٢	١٩	١٦	١٣	١١	١٠	١٢	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٢	١٠	الرتبة	
١٠,٩	٩,٣	١٠,٤	١٠,٦	١١	١١,٤	١٢,٩	١٣,٥	١٢,٧	١٠,٧	٩,٧	٩,٥	٨,٨	المدى	
٢١,٨	١٩,٢	٢٣,٨	٢٦,٧	٢٨,٢	٢٨,٥	٢٧,٦	٢٥	٢١,٥	١٧,٤	١٤,٩	١٣,٨	١٥,١	متوسط	ألماظة (٣٧٢)
٢٧,٩	٢٤,٩	٢٩,٩	٣٣	٣٤,٤	٣٤,٩	٣٤,٥	٣٢,١	٢٨,٢	٢٣,٣	٢٠,٢	١٨,٩	٢٠,٣	عظمى	
١٦,٥	١٤	١٩	٢١	٢٣	٢٣	٢١	١٨	١٥	١٢	١٠	٩,٤	١١	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٢	١٠	الرتبة	
١١,٥	١٠,٩	١٠,٩	١٢	١١,٤	١١,٩	١٣,٥	١٤,١	١٣,٢	١١,٢	١٠,٢	٩,٥	٩,٣	المدى	
٢١,٧	١٩	٢٣,٨	٢٦,٧	٢٨,٢	٢٨,٤	٢٧,٧	٢٥	٢١,٤	١٧,١	١٤,٥	١٣,٤	١٤,٧	متوسط	لجيزة (٣٧٥)
٢٨,٤	٢٥,٤	٣٠,٤	٣٣,٦	٣٤,٩	٣٥,٣	٣٤,٩	٣٢,٥	٢٨,٨	٢٣,٨	٢٠,٩	١٩,٥	٢٠,٩	عظمى	
١٥,٨	١٤	١٨	٢١	٢٣	٢٣	٢١	١٨	١٥	١١	٨,٧	٨	٩,٦	صغرى	
	٨	٦	٤	٢	١	٣	٥	٧	٩	١١	١٢	١٠	الرتبة	
١٢,٦	١١,٤	١٢,٤	١٢,٦	١١,٩	١٢,٣	١٣,٩	١٤,٥	١٣,٨	١٢,٨	١٢,٢	١١,٥	١١,٣	المدى	

المصدر: من عمل الطالبة وحسابها اعتماداً على بيانات غير منشورة لمحطات منطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ.

الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

ملحق (٨) المعدلات الفصلية والسنوية لدرجات حرارة الهواء (م) في محطات منطقة الدراسة

المعدل السنوى	الخریف	الصیف	الربيع	الشتاء	الفصل	
					المحطة	الشهر
٢٠,٧٩	٢٢,٢	٢٦,٩٣	٢٠,٣	١٣,٧٣	متوسط	مطار
٢٧,١١	٢٨,٣	٣٤,١٧	٢٦,٩	١٩,٠٧	عظمى	القاهرة
١٤,٧١	١٦,٦	٢٠,٤٧	١٣,٤	٨,٧٣	صغرى	( ٣٧١ )
٢٠,٠٣	٢١,٥	٢٦,٢٣	١٩,٢	١٣,١٧	متوسط	بهتيم
٢٧,٥٤	٢٨,٩	٣٣,٩	٢٧,٤٧	١٩,٨٧	عظمى	( ٣٦٩ )
١٣,٣٦	١٥,٣٣	١٩,٣٣	١١,٤٧	٧,٣	صغرى	
٢٠,٣	٢١,٦٧	٢٦,٨٧	١٩,٨	١٢,٨٧	متوسط	القطامية
٢٧,٤	٢٨,٢٧	٣٤,٢٣	٢٦,٩٣	١٨,٧٣	عظمى	( ٣٧٠ )
١٤,٠٣	١٥,٦٧	٢٠,٣٣	١٢,٨٣	٧,٣	صغرى	
٢٢,٤٧	٢٣,٨	٢٨,٦	٢١,٧٧	١٥,١٧	متوسط	العباسية
٢٨,٣٧	٢٩,٧٧	٣٥,١	٢٨,٣	٢٠,٣	عظمى	( ٣٦٨ )
١٧,٥	١٩,٦٧	٢٣,٣٣	١٦	١١	صغرى	
٢١,٨١	٢٣,٢٣	٢٨,١	٢١,٣	١٤,٦	متوسط	ألماظة
٢٧,٨٩	٢٩,٢٧	٣٤,٦	٢٧,٨٧	١٩,٨	عظمى	( ٣٧٢ )
١٦,٣٧	١٨	٢٢,٣٣	١٥	١٠,١٣	صغرى	
٢١,٦٦	٢٣,١٧	٢٨,١	٢١,١٧	١٤,٢	متوسط	الجيزة
٢٨,٣٨	٢٩,٨	٣٥,٠٣	٢٨,٣٧	٢٠,٣	عظمى	( ٣٧٥ )
١٥,٨٦	١٧,٦٧	٢٢,٣٣	١٤,٦٧	٨,٧٧	صغرى	

المصدر: من إعداد الطالبة وحسابها، إعتماًداً على بيانات غير منشورة لمحطات منطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للارصاد الجوية، القاهرة.

ملحق (٩) المعدلات الشهرية للنهايات العظمى والصغرى لدرجة الحرارة (م)

ودرجات الحرارة القصوى والدنيا المطلقة فى محطات منطقة الدراسة

		الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
		١٢	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١
مطار القاهرة (٣٧١)	النهاية العظمى	١٩,٥	١٨,٢	١٩,٥	٢٢,٣	٢٧,٣	٣١,١	٣٣,٧	٣٤,٧	٣٤,١	٣٢,٢	٢٨,٧	٢٣,٩
	العظمى المطلقة	٣٠,٩	٣١,٩	٣٥,٢	٣٧,٦	٤٢,٨	٤٤,٤	٤٦,٢	٤٤	٤١,٤	٤٢,٨	٤٠,٢	٣٧,٢
	تاريخ الحدث	٩٨/٧	١٨/٨٧	٢٩/٢٠٠٤	٢٠٠٨/٢٢	١٥/٩٨	٢٥/٨٤	٢٩/٨٨	٢٩/٢٠٠٢	٩٨/٦	١٧/٢٠٠٢	٨٢/٨	١/٢٠٠٣
	النهاية الصغرى	٩	٧,٧	٨,٤	١٠,٢	١٣,٥	١٦,٥	١٩,٣	٢٠,٩	٢١,٢	١٩,٧	١٧,١	١٣
	الصغرى المطلقة	٢,٨	٢	٢,٣	٢,٨	٥,٢	١٠,٩	١٤	١٦,٨	١٢,٤	١٣	١١,٤	٥,٣
	تاريخ الحدث	٢٦/٩٢	١٦/٩٥	٨٢/٦	٢٠٠٢/٢٥	١١/٩٧	٨٢/٢	٨٧/٤	٨٢/١١	١٥/٩١	٩٠/١٨	٢٦/٢٠٠٢	٨٨/١٦
بهيتيم (٣٦٩)	النهاية العظمى	٢٠,٣	١٩	٢٠,٣	٢٢,٩	٢٧,٧	٣١,٨	٣٤,٣	٣٤	٣٣,٤	٣٢,٥	٢٩,٦	٢٤,٦
	العظمى المطلقة	٣٠,١	٣٠,٦	٣٥,٥	٣٨	٤٣,٦	٤٤,٤	٤٥,٢	٤٤	٤١,٢	٤٣,٢	٤٠,٥	٣٦,٥
	تاريخ الحدث	٨١/٦	١٨/٨٧	٢٩/٢٠٠٤	٢٠٠١/٣١	١٥/٩٨	٣١/٧٧	٢٠/٩٢	٩٥/١	٨٣/١	٧٨/٨	٨٢/٨	١/٢٠٠٣
	النهاية الصغرى	٨,٣	٦,٩	٦,٧	٤,٨	١١	١٥	١٨	٢٠	٢٠	١٨	١٦	١٢
	الصغرى المطلقة	٠,٢	٠,٢-	١,٢-	٠,٥-	٩,١	٨,٥	١٢,٥	١٤,٧	١٥,٢	١١,٢	٩	١,٤
	تاريخ الحدث	٢٥/٧٧	٢٨/٩٢	١٥/٩٣	٧٦/٢	١١/٩٧	٨٧/٢	٩٠/٤	٨٢/١٣	٢٨/٧٨	٧٦/٢٧	٢٩/٧٧	٨٨/١٥
القطامية (٣٧٠)	النهاية العظمى	١٩,٢	١٧,٨	١٩,٢	٢٢,٣	٢٧,٤	٣١,١	٣٣,٨	٣٤,٧	٣٤,٢	٣٢,٢	٢٨,٨	٢٣,٨
	العظمى المطلقة	٣١,٢	٣١	٣٨,٤	٣٩	٤٢	٤٣,٨	٤٣,٨	٤٤,١	٤٢,٢	٤٢,٢	٣٩	٣٧,٨
	تاريخ الحدث	٩٠/١	٣١/٨٧	١٤/٧٧	٢٠٠١/٣١	٥/٢٠٠٣	٩٦/١	٩٢/٢	٩٥/١	١٧/٩٠	٩٦/٦	١٣/٩٨	١/٢٠٠٣
	النهاية الصغرى	٨	٦,٦	٧,٣	٩,٥	١٣	١٦	١٩	٢١	٢١	١٩	١٦	١٢
	الصغرى المطلقة	١	٠,٢	٠,٨-	١,٤	٣,٨	٩,٢	٣,٢	١٥,٢	٨,١	١٣	٩,٦	١
	تاريخ الحدث	٢٦/٩٢	٢٩/٩٢	٨٩/٤	٧٦/٢	١١/٩٧	٩٠/٦	٢٨/٨٧	٨٠/٥	٢٠/٩٠	٩٢/٣٠	٢٨/٧٧	٨٨/١٥
محطة التحليل	النهاية العظمى	٢٠,٨	١٩,٥	٢٠,٧	٢٣,٧	٢٨,٧	٣٢,٥	٣٤,٩	٣٥,٤	٣٥	٣٣,٦	٣٠,٤	٢٥,٣

الرئيسية العباسية (٣٦٨)	العظمى المطلقة	٣٠,٨	٣١,٩	٣٥,٦	٣٨,٦	٤٤,٢	٤٥	٤٦	٤٤,٥	٤١,٨	٤٤,٨	٤٠,٢	٣٧
	تاريخ الحدث	٩٨/٦	١٨/٨٧	٢٩/٢٠٠٤	٧٩/٢٢	٢٣/٢٠٠٨	١٥/٨٨	٢٢/٨٧	٢٩/٢٠٠٢	٨٣/٨	٧٨/٨	١٠/٨٢	١١/٢٠٠٣
	النهاية الصفر ى	١٥	١٠	١١	١٣	١٦	١٩	٢٢	٢٤	٢٤	٢٣	٢٠	١٦
	الصفر ى المطلقة	٥,٨	٠,٢	٣,٩	٥	٧	١٣,٢	١٢,١	١٩,٨	١٩,٤	١١	١٣,٣	٨,١
	تاريخ الحدث	٢٦/٩٢	١٣/٩٢	٢٤/٩٢	٧٦/٣	٩٧/٤	١٢/٨٧	٢٦/٨٧	٨٦/٢	٢٤/٧٦	٩١/٢٠	٢٧/٨٥	٩٥/٢٤
(تابع ملحق ٩)													
ألمناظة (٣٧٢)	النهاية العظمى	٢٠,٣	١٨,٩	٢٠,٢	٢٣,٣	٢٨,٢	٣٢,١	٣٤,٥	٣٤,٩	٣٤,٤	٣٣	٢٩,٩	٢٤,٩
	العظمى المطلقة	٣٢,٢	٣١,٣	٣٤,٤	٣٨	٤٣	٤٤,٤	٤٥,٣	٤٤,٣	٤١,٩	٤٤,٤	٣٩,٨	٣٦,٩
	تاريخ الحدث	٩٨/٧	١٨/٨٧	٢٩/٢٠٠٤	٢٠٠١/٣١	١٥/٩٨	١٥/٨٨	٢٠/٩٢	٩٥/١	٨٣/١	٧٨/٨	٨٢/٨	٧٦/٢
	النهاية الصفر ى	١١	٩,٤	١٠	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٣	٢٣	٢١	١٩	١٤
	الدنيا المطلقة	٤,٥	٤,٢	١	١,٤	٦,٢	١٣	٠,١	١٩	١٨,٥	١٦,٢	١٢,٦	٦,٢
	تاريخ الحدث	٢٦/٩٢	١٨/٩٣	١٧/٩٢	٩١/٣١	١١/٩٧	٩٥/٩	٤/٢٠٠٠	٨٤/١٠	٧٦/٨	٧٨/٢٦	٢٩/٧٧	٨٨/١٥
الجيزة (٣٧٥)	النهاية العظمى	٢٠,٩	١٩,٥	٢٠,٩	٢٣,٨	٢٨,٨	٣٢,٥	٣٤,٩	٣٥,٣	٣٤,٩	٣٣,٦	٣٠,٤	٢٥,٤
	العظمى المطلقة	٣٠,٢	٣١,٥	٣٦,٢	٣٨,٩	٤٣,٥	٤٤,٨	٤٥,٨	٤٤,٩	٤١,٦	٤٤	٤٠,٥	٣٥,٤
	تاريخ الحدث	٩٨/٧	١٨/٨٧	٢٩/٢٠٠٤	٢٠٠١/٣١	١٥/٩٧	١٥/٨٨	٢٢/٧٨	٩٥/١	٨٣/١	٧٨/٨	٨٢/٨	٧٩/١
	النهاية الصفر ى	٩,٦	٨	٨,٧	١١	١٥	١٨	٢١	٢٣	٢٣	٢١	١٨	١٤
	الدنيا المطلقة	٠,٧	١,٧	٢	٣,٢	٦,٢	١١,٥	١٣,٤	١٨	١٨,٣	١٣,٩	١٠,١	٤
	تاريخ الحدث	١٣/٩٦	١٠/٧٧	٢٢/٨٣	٨٠/٥	٩٠/٣	٨٧/٢	٢٧/٨٨	١١/٢٠٠٣	٧٨/٢	٧٨/٢٦	٢١/٧٧	٨٨/١٦

المصدر: من عمل الطالبة وحسابها اعتماداً على بيانات غير منشورة لمحطات منطقة الدراسة، الإدارة العامة للمناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة.

ملحق (١٠) المعدلات الشهرية والسنوية والفصلية للتبخر في منطقة الدراسة

المعدل السنوي	الخريف			الصيف			الربيع			الشتاء			الفصل / الشهر المحطة
	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	١٢	
٩	٦,٥	٨,٧	٩,١	٩,٨	١١	١٢,٥	١٢,٣	١١,٢	٨,٤	٧,٢	٥,٨	٥,٧	مطار القاهرة (٣٧١)
	٨,١			١١,١			١٠,٦			٦,٢			المعدل الفصلي
٦,٨	٤,٦	٦,٦	٧,٧	٧,٦	٨,٧	١٠,٥	٩,٥	٧,٢	٥,٥	٤,٥	٥,٢	٣,٨	بهتيم (٣٦٩)
	٦,٣			٨,٩			٧,٤			٤,٥			المعدل الفصلي
١,٩٥	٦,٨	٨,٨	١٠,٤	١١,٥	١٣,١	١٤,٣	١٣,٩	١٢,٢	٩,١	٧,٥	٦,٢	٥,٧	القطامي (٣٧٠)
	٨,٧			١٢,٩			١١,٧			٦,٥			المعدل الفصلي
٧,٤	٥,٨	٧,١	٧,٨	٨	٨,٧	٩,٨	٩,٧	٨,٦	٦,٨	٦,٣	٥,٣	٥,١	العباسية (٣٦٨)
	٦,٩			٨,٨			٨,٤			٥,٦			المعدل الفصلي
١,٦	٤,٩	٦,١	٧	٦,٩	٧,٨	٩,٣	٩,٢	٨,٤	٦,٢	٥,٤	٤,٦	٣,٩	أماظه (٣٧٢)
	٦			٨			٧,٩			٤,٦			المعدل الفصلي
٥,٧	٤	٥,٤	٥,٩	٦,٢	٧,١	٨,٩	٧,٨	٦,٧	٥	٤,٣	٣,٦	٣,٢	الجيزه (٣٧٥)
	٥,١			٧,٤			٦,٥			٣,٧			المعدل الفصلي

المصدر: من عمل الطالبه وحسابها، اعتماداً على بيانات المناخ، إدارة هيئة المناخ، الهيئة العامه للأرصاد الجوية.



ملحق (١١) المعدلات الشهرية والفصلية والسنوية للرطوبة النسبية فى محطات منطقة الدراسة

المعدل السنوى	الخريف			الصيف			الربيع			الشتاء			الفصل	إسم المحطة
	١١	١٠	٩	٨	٧	٦	٥	٤	٣	٢	١	١٢		
٥٧,٣	٦٢,٤	٦١,٦	٥٩	٦٠,٦	٥٩,٩	٥٢,٣	٤٧,٨	٤٩,٤	٥٥,٤	٥٧,٦	٦٠,٩	٦٣,٦	الرطوبة	مطار القاهرة (٣٧١)
	٦١			٥٦,٦			٥٠,٩			٦٠,٧			المعدل الفصلي	
٦٤,١	٦٧,٩	٦٧,١	٦٧,٤	٧٠,٢	٦٥,٧	٥٥,٧	٥٤,٧	٥٩,٥	٦٤,٣	٦٣,٣	٦٥,٩	٦٧,١	الرطوبة	بهتيم (٣٦٩)
	٦٧,٥			٦٣,٩			٥٩,٥			٦٥,٤			المعدل الفصلي	
٥٧,٤	٦٢,٥	٦٠,٩	٥٩,٦	٦٠,٥	٥٧	٥٠,٥	٤٧,٣	٤٨,٨	٥٥,٨	٥٨,٨	٦٢,٩	٦٤,٤	الرطوبة	ألماظة (٣٧٢)
	٦١			٥٦			٥٠,٦			٦٢			المعدل الفصلي	
٥٥	٦٠,١	٥٨,٣	٥٧,٢	٥٧,٨	٥٥,٢	٤٨,٤	٤٥,٥	٤٦,٧	٥٣,١	٥٥,٦	٥٩,٨	٦١,٦	الرطوبة	العباسية (٣٦٨)
	٥٨,٥			٥٣,٨			٤٨,٤			٥٩			المعدل الفصلي	
٥٦,٤	٦١,٩	٦٠,٩	٥٨,٩	٥٧,٥	٥٣,٤	٤٩,٦	٤٦,٨	٤٧,٦	٥٤,٨	٥٨,١	٦٣	٦٤,٤	الرطوبة	القطامية (٣٧٠)
	٦٠,٦			٥٣,٣			٤٩,٧			٦١,٨			المعدل الفصلي	
٥٩,٩	٦٥,٩	٦٢,٥	٦١,٤	٦١,٩	٥٨,٧	٥٢,١	٤٩,٦	٥٢,١	٥٨,٨	٦١,٩	٦٩,٨	٦٧,٧	الرطوبة	الجزيرة (٣٧٥)
	٦٣,٣			٥٧,٦			٥٣,٥			٦٥,١			المعدل الفصلي	

المصدر: من عمل الطالبه وحسابها، إعتماذاً على بيانات غير منشورة، إدارة بيانات المناخ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية.

ملحق (١٢) حالات المرضى المترددين على أقسام علاجية مختارة بمستشفيات محافظة القاهرة الحكومية  
والخاصة للفترة من (١٩٧٥-٢٠٠٨)

القسم السنوات	باطنة عامة	متوطنة	صدرية	أنف وأذن وحنجرة	جلدية	رمد	جملة
1988	٢٠٠٥٥٠٢	١٥٣٠٠	٢٦٣٨٣٧	٦٦٠٩٩٥	٧٠٦٣٥٠	٨٠٧٧٦٠	٤٤٥٩٧٤٤
1989	٢٠٥٨٨٨٦	١٤١٩٦٢	٢٥٤٣٢٥	٥٩٣٣٩٩	١٢٦٤٨٠١	٨٨٨٧٥١	٥٢٠٢١٢٤
1990	٢٢١٧٧٨٣	١٤٢٠٣٤	٢٧٠٧٨٠	٦٧٩٣١٣	٤٣١٧٣٥٦	٢٣٨٦٧٥٢	١٠٠١٤٠١٨
1991	٣٥٠٣٥٧١	٢٢٠٨٢١	٣٤٥٦١٨	٦٢٢٦٧١	٩٦٩٧٤٠	٩٨٢٥٣٣	٦٦٤٤٩٥٤
1992	١٢٩٠٤٦٦	١٩٧٨٣٢	٢٦٥٩٤٠	٦٣٤٧٨٠	٩٧٣٢٥٠	١٠٠٢٤٩٣	٤٣٦٤٧٦١
1993	٢٥٠٦٣٥٤	١٥٩٣٠٣	٤٢١٧٠٩	٧٦٦٤٥٦	١٠٢١٥٠٥	١٠٦٢٦٢٥	٥٩٣٧٩٥٢
1994	١٣٢٢٩٥٤	١٧٦٨٠٩	٣٤٢٩٠٤	٧٠١٢٤٣	٩١٨٣٠٣	٨٥٩١١٩	٤٣٢١٣٣٢
1995	٢٥٢١٢٤٧	١٢٥٨٧٥	٤٠٤٩٠٢	٢٤٤٢٦٣	٩٩٦٠٣٨	١٠٦٦٢٢٧	٥٣٥٨٥٥٢
1996	٢٧٤٩٨٦٦	١٦٧١٦٧	٤٦٩٣٥٧	٧٤٥٧٠١	١٠٤٦٣٩٩	٩٨٣٨٦٨	٦١٦٢٣٥٨
1997	٣٥٥٧٩٦٧	١٠٩٩٨٣	٥٥٠٥٠١	٨٧٢٨٢٠	١٢٦٤٠٣٧	١٠٦٤٣٩٢	٧٤١٩٧٠٠
1998	٣٠٥٨٧٧٩	١٤٩٦٧١	٥٤٢٧٢٢	٧٥٤٧٥٢	١٨٥٤٧	٩٦٧٤٣٦	٥٤٩١٩٠٧
1999	٣٥٥٥٧٥١	١٥٢٣٠٢	٦٢٣٦٨١	٩١٦٩٩٩	١٤٦٣١٣٥	١١٤٤٠٣٢	٧٨٥٥٩٠٠
2000	٣٤١٧٧٢٤	٢٣٩٧٥٣	٦٩٧٩٦٢	٨٠١٧٣٣	١٤٨٩٦٣٣	٩٧٥٩٤٢	٧٦٢٢٧٤٧
2001	٤٠٢٩٦٩١	٢٢٧٥٤٩	٧٣٥٨١٢	٩٥٤٣٧١	١٦٩٣٧٠٦	١٢٩١٧٧٦	٨٩٣٢٩٠٥
2002	٣٢٢١٠٤١	٢٦٧٩٩٧	٧٠٥٧٨٠	٨٧٥٥٦٠	١٧٠٧٠٩٦	١١٢٩٣٦٥	٧٩٠٦٨٣٩
2003	٤٠٤٩٩٦٧	٢٥١٣٣٤	٦٥٧٥٦٦	٩٦٨٠٦٢	١٢٢٠٩٢٨	١١٦٥٣٦٤	٨٣١٣٢٢١
2004	٧١١٢٧٧	١٧٦٠٩٩	٢٢٥٨٧٣	٧١٢٢٨٤	١١٤٢٢٠٧	٨٣٤٨٨٦	٣٨٠٢٦٢٦
2005	١٨٥٤٥٠٦	٨٨٤٨٩	١٧٣٩٥٧	٦٣٧٢٩٤	٩٩٩٩٧٧	٨٠٠٨٧٨	٤٥٥٥١٠١
2006	١٣٤٥٢٩٧	٦٨٠٨٣	٢٠٧٨٦٥	٦١٨٤٧٩	١٠٩٦٣٨٢	٧٢٩٦٧٩	٤٠٦٥٧٨٥
2007	٣٢٦٤١٣٥	١٠٠٧٣١	٢٥١٦٩٩	٦١٤١٦٣	١١٨٠٢٩٢	٨٧٤٨٥١	٦٢٨٥٨٧١
2008	٢٥٢٨٧٣٣	٢٨١١٧٦	٣٠١٤٦٨	٥٤٣٤٤٤	١٠٩٢٥٧٧	٨٠٩٧٠٤	٥٥٥٧١٠٢
الجملة	٥٤٧٧١٤٩٧	٣٤٦٠٢٧٠	٨٧١٤٢٥٨	١٤٩١٨٧٨٢	٢٦٥٨٢٢٥٩	٢١٨٢٨٤٣٣	١٣٠٢٧٥٤٩٩

نشرة الخدمات الصحية، وزارة الصحة، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء للفترة من (١٩٨٨-٢٠٠٨).

ملحق (١٣) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ سنويا "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

جلدية	رمد	انف اذن حنجرة	صدرية	متوتنة	باطنة عامة		
0.099	0.026	0.249	-0.197	0.206	0.08	ر	متوسط الحرارة ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.009801	0.000676	0.062001	0.038809	0.042436	0.0064	ر	
-0.217	-0.033	-0.268	-0.274	0.141	.064	ر	الحرارة العظمى ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.047089	0.001089	0.071824	0.075076	0.019881	0.417316	ر	
0.031	0.128	-0.155	-0.009	0.419	0.225	ر	الحرارة الصغرى ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.000961	0.016384	0.024025	0.000081	0.175561	0.050625	ر	
0.378	0.061	0.267	0.355	-0.055	0.053	ر	الرطوبة النسبية ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.142884	0.003721	0.071289	0.126025	0.003025	0.002809	ر	
0.588	0.786	0.849	0.776	0.687	0.57	ر	سرعة الرياح ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.345744	0.617796	0.720801	0.602176	0.471969	0.3249	ر	
0.26	0.486	0.643	0.481	0.429	0.306	ر	سرعة الرياح القصوى
0.0676	0.236196	0.413449	0.231361	0.184041	0.093636	ر	٢٠٠٨-٢٠٠٠

مركز معلومات وزارة الصحة ، بيانات غير منشورة للفترة من (٢٠٠٨-٢٠٠٠) .

ملحق (١٤) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ فصليا "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

جلدية	رمد	انف اذن حنجرة	صدرية	متوطنة	باطنة عامة		
0.022	-0.117	-0.315	-0.344	-0.242	-0.196	ر	متوسط الحرارة شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.000484	0.013689	0.099225	0.118336	0.058564	0.038416	ر	
0.057	-0.178	-0.283	-0.328	-0.286	-0.4	ر	الحرارة العظمى شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.003249	0.031684	0.080089	0.107584	0.081796	0.16	ر	
-0.038	-0.119	-0.281	-0.306	-0.205	-0.103	ر	الحرارة الصغرى شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.001444	0.014161	0.078961	0.093636	0.042025	0.010609	ر	
0.387	-0.164	-0.155	0.116	0.225	-0.233	ر	الرطوبة النسبية شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.149769	0.026896	0.024025	0.013456	0.050625	0.054289	ر	
-0.185	0.212	0.301	0.083	0.238	0.112	ر	سرعة الرياح شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.034225	0.044944	0.090601	0.006889	0.056644	0.012544	ر	
-0.319	0.147	0.23	-0.034	0.052	0.095	ر	سرعة الرياح القصوى شتاء ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.101761	0.021609	0.0529	0.001156	0.002704	0.009025	ر	
0.506	0.416	0.512	0.617	0.47	0.32	ر	متوسط الحرارة ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.256036	0.173056	0.262144	0.380689	0.2209	0.1024	ر	
0.028	-0.11	0.071	0.252	0.17	0.32	ر	الحرارة العظمى ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.000784	0.0121	0.005041	0.063504	0.0289	0.1024	ر	
0.554	0.298	0.35	0.651	0.329	0.313	ر	الحرارة الصغرى ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.306916	0.088804	0.1225	0.423801	0.108241	0.097969	ر	
-0.594	-0.629	-0.731	-0.817	-0.788	-0.545	ر	الرطوبة النسبية ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.352836	0.395641	0.534361	0.667489	0.620944	0.297025	ر	
0.376	0.677	0.681	0.621	0.712	0.65	ر	سرعة الرياح ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.141376	0.458329	0.463761	0.385641	0.506944	0.4225	ر	
0.12	0.453	0.431	0.367	0.5	0.548	ر	سرعة الرياح القصوى ربيع ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0144	0.205209	0.185761	0.134689	0.25	0.300304	ر	
0.779	-0.517	0.805	-0.195	0.246	0.299	ر	متوسط الحرارة صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.606841	0.267289	0.648025	0.038025	0.060516	0.089401	ر	

تابع ملحق (١٤) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ فصليا "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

0.791	-0.512	0.802	-0.188	0.263	0.272	ر	الحرارة العظمى صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.625681	0.262144	0.643204	0.035344	0.069169	0.073984	ر	
0.784	-0.477	0.827	-0.184	0.205	0.321	ر	الحرارة الصغرى صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.614656	0.227529	0.683929	0.033856	0.042025	0.103041	ر	
0.343	-0.704	0.623	-0.46	-0.164	0.076	ر	الرطوبة النسبية صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.117649	0.495616	0.388129	0.2116	0.026896	0.005776	ر	
-0.027	0.838	-0.248	0.836	0.398	0.315	ر	سرعة الرياح صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.000729	0.702244	0.061504	0.698896	0.158404	0.099225	ر	
-0.332	0.81	-0.49	0.669	0.227	0.08	ر	سرعة الرياح القصوى صيف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.110224	0.6561	0.2401	0.447561	0.051529	0.0064	ر	
-0.14	0.029	0.05	-0.143	-0.44	-0.049	ر	متوسط الحرارة خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0196	0.000841	0.0025	0.020449	0.1936	0.002401	ر	
-0.045	0.08	0.19	-0.064	-0.364	-0.182	ر	الحرارة العظمى خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.002025	0.0064	0.0361	0.004096	0.132496	0.033124	ر	
0.075	0.218	0.193	0.076	-0.405	0.155	ر	الحرارة الصغرى خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.005625	0.047524	0.037249	0.005776	0.164025	0.024025	ر	
0.398	0.312	0.258	0.274	0.09	0.222	ر	الرطوبة النسبية خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.158404	0.097344	0.066564	0.075076	0.0081	0.049284	ر	
0.62	0.371	0.412	0.29	-0.066	-0.056	ر	سرعة الرياح خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.3844	0.137641	0.169744	0.0841	0.004356	0.003136	ر	
0.447	0.361	0.439	0.251	-0.325	0.099	ر	سرعة الرياح القصوى خريف ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.199809	0.130321	0.192721	0.063001	0.105625	0.009801	ر	

مركز معلومات وزارة الصحة، بيانات غير منشورة، للفترة من (٢٠٠٨-٢٠٠٠).

ملحق (١٥) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ شهرياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

جلدية	رمد	انف اذن حنجرة	صدرية	متوطنة	باطنة عامة		
-0.444	0.116	0.169	-0.144	-0.101	0.024	ر	متوسط الحرارة يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.197136	0.013456	0.028561	0.020736	0.010201	0.000576	ر	
-0.043	-0.222	-0.337	-0.426	-0.342	-0.387	ر	متوسط الحرارة فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.001849	0.049284	0.113569	0.181476	0.116964	0.149769	ر	
0.260	0.080	-0.087	-0.145	-0.210	-0.389	ر	متوسط الحرارة مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0676	0.0064	0.007569	0.021025	0.0441	0.151321	ر	
0.351	0.247	0.336	0.488	0.321	0.207	ر	متوسط الحرارة ابريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.123201	0.061009	0.112896	0.238144	0.103041	0.042849	ر	
-0.107	0.372	0.316	0.162	0.187	0.437	ر	متوسط الحرارة مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.011449	0.138384	0.099856	0.026244	0.034969	0.190969	ر	
-0.328	-0.046	-0.073	-0.115	-0.214	0.238	ر	متوسط الحرارة يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.107584	0.002116	0.005329	0.013225	0.045796	0.056644	ر	
0.477	0.149	0.024	0.246	0.331	0.219	ر	متوسط الحرارة يوليه ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.227529	0.022201	0.000576	0.060516	0.109561	0.047961	ر	
-0.010	0.086	-0.076	-0.188	-0.328	0	ر	متوسط الحرارة أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0001	0.007396	0.005776	0.035344	0.107584	0	ر	
0.423	0.248	0.147	0.197	0.063	-0.23	ر	متوسط الحرارة سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.178929	0.061504	0.021609	0.038809	0.003969	0.0529	ر	
-0.261	-0.171	-0.196	-0.355	-0.229	-0.266	ر	متوسط الحرارة أكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.068121	0.029241	0.038416	0.126025	0.052441	0.070756	ر	
0.219	0.273	0.201	0.208	0.400	0.122	ر	متوسط الحرارة نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.047961	0.074529	0.040401	0.043264	0.16	0.014884	ر	
0.205	0.078	-0.080	0.078	0.081	0.246	ر	متوسط الحرارة ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.042025	0.006084	0.0064	0.006084	0.006561	0.060516	ر	
-0.403	0.158	0.175	-0.112	-0.140	0.132	ر	الحرارة العظمى يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.162409	0.024964	0.030625	0.012544	0.0196	0.017424	ر	
-0.045	-0.261	-0.356	-0.453	-0.415	-0.483	ر	الحرارة العظمى فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.002025	0.068121	0.126736	0.205209	0.172225	0.233289	ر	
0.289	0.099	-0.065	-0.113	-0.169	-0.402	ر	الحرارة العظمى مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.083521	0.009801	0.004225	0.012769	0.028561	0.161604	ر	
-0.060	-0.091	0.027	0.178	0.052	0.108	ر	الحرارة العظمى ابريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0036	0.008281	0.000729	0.031684	0.002704	0.011664	ر	
-0.153	0.334	0.300	0.156	0.166	0.431	ر	الحرارة العظمى مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.023409	0.111556	0.09	0.024336	0.027556	0.185761	ر	
-0.335	-0.104	-0.131	-0.129	-0.211	0.154	ر	الحرارة العظمى يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.112225	0.010816	0.017161	0.016641	0.044521	0.023716	ر	
0.493	0.183	0.088	0.300	0.423	0.209	ر	الحرارة العظمى يوليه ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.243049	0.033489	0.007744	0.09	0.178929	0.043681	ر	
-0.030	0.110	0.021	-0.107	-0.273	0.087	ر	الحرارة العظمى أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0009	0.0121	0.000441	0.011449	0.074529	0.007569	ر	
0.294	0.106	0.105	0.083	0.052	-0.479	ر	الحرارة العظمى سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.086436	0.011236	0.011025	0.006889	0.002704	0.229441	ر	

تابع ملحق ( ١٥ ) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ شهرياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

-0.472	-0.243	-0.203	-0.424	-0.227	-0.347	ر	الحرارة العظمى اكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.222784	0.059049	0.041209	0.179776	0.051529	0.120409	ر	
0.302	0.267	0.197	0.271	0.450	0.095	ر	الحرارة العظمى نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.091204	0.071289	0.038809	0.073441	0.2025	0.009025	ر	
-0.301	-0.286	-0.413	-0.462	-0.367	-0.165	ر	الحرارة العظمى ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.090601	0.081796	0.170569	0.213444	0.134689	0.027225	ر	
-0.462	0.049	0.171	-0.142	-0.062	-0.11	ر	الحرارة الصغرى يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.213444	0.002401	0.029241	0.020164	0.003844	0.0121	ر	
0.023	-0.092	-0.245	-0.307	-0.228	-0.171	ر	الحرارة الصغرى فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.000529	0.008464	0.060025	0.094249	0.051984	0.029241	ر	
0.370	0.205	0.034	-0.009	-0.060	-0.275	ر	الحرارة الصغرى مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.1369	0.042025	0.001156	0.000081	0.0036	0.075625	ر	
0.519	0.329	0.328	0.555	0.324	0.361	ر	الحرارة الصغرى أبريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.269361	0.108241	0.107584	0.308025	0.104976	0.130321	ر	
-0.125	0.315	0.214	0.128	0.120	0.496	ر	الحرارة الصغرى مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.015625	0.099225	0.045796	0.016384	0.0144	0.246016	ر	
-0.474	-0.157	-0.124	-0.198	-0.260	0.153	ر	الحرارة الصغرى يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.224676	0.024649	0.015376	0.039204	0.0676	0.023409	ر	
0.413	0.171	0.029	0.194	0.249	0.280	ر	الحرارة الصغرى يوليو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.171	0.029	0.001	0.038	0.062	0.078	ر	
0.218	0.178	-0.080	-0.054	-0.204	0.090	ر	الحرارة الصغرى أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.048	0.032	0.006	0.003	0.042	0.008	ر	
0.525	0.225	0.080	0.202	0.009	-0.249	ر	الحرارة الصغرى سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.275625	0.050625	0.0064	0.040804	0.000081	0.062001	ر	
-0.036	-0.098	-0.167	-0.222	-0.148	-0.145	ر	الحرارة الصغرى أكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.001296	0.009604	0.027889	0.049284	0.021904	0.021025	ر	
0.302	0.267	0.197	0.271	0.450	0.095	ر	الحرارة الصغرى نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.091204	0.071289	0.038809	0.073441	0.2025	0.009025	ر	
0.393	0.319	0.196	0.401	0.378	0.488	ر	الحرارة الصغرى ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.154449	0.101761	0.038416	0.160801	0.142884	0.238144	ر	

تابع ملحق (١٥) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ شهرياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

جلدية	رمد	انف اذن حنجرة	صدرية	متوطنة	باطنة عامة		
0.598	0.205	0.052	0.371	0.140	0.395	ر	الرطوبة النسبية يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.357604	0.042025	0.002704	0.137641	0.0196	0.156025	ر	
0.370	-0.189	-0.200	0.072	0.114	-0.195	ر	الرطوبة النسبية فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.1369	0.035721	0.04	0.005184	0.012996	0.038025	ر	
0.260	0.386	0.496	0.484	0.612	0.106	ر	الرطوبة النسبية مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.0676	0.148996	0.246016	0.234256	0.374544	0.011236	ر	
-0.371	-0.419	-0.51	-0.664	-0.606	-0.437	ر	الرطوبة النسبية أبريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.137641	0.175561	0.2601	0.440896	0.367236	0.190969	ر	
-0.145	-0.543	-0.557	-0.373	-0.514	-0.354	ر	الرطوبة النسبية مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.021025	0.294849	0.310249	0.139129	0.264196	0.125316	ر	
0.320	-0.036	0.038	0.138	0.265	-0.143	ر	الرطوبة النسبية يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.1024	0.001296	0.001444	0.019044	0.070225	0.020449	ر	
-0.071	0.305	0.222	-0.002	-0.163	0.151	ر	الرطوبة النسبية يوليو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.005041	0.093025	0.049284	0.000004	0.026569	0.022801	ر	
-0.066	-0.208	-0.092	0.146	0.006	0.115	ر	الرطوبة النسبية أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.004356	0.043264	0.008464	0.021316	0.000036	0.013225	ر	
-0.505	-0.360	-0.301	-0.411	-0.265	0.011	ر	الرطوبة النسبية سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.255025	0.1296	0.090601	0.168921	0.070225	0.000121	ر	
0.528	0.579	0.466	0.544	0.647	0.506	ر	الرطوبة النسبية أكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.278784	0.335241	0.217156	0.295936	0.418609	0.256036	ر	
-0.104	0.136	0.347	0.332	0.297	0.086	ر	الرطوبة النسبية نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.010816	0.018496	0.120409	0.110224	0.088209	0.007396	ر	
-0.321	-0.523	-0.314	-0.181	-0.198	-0.342	ر	الرطوبة النسبية ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.103041	0.273529	0.098596	0.032761	0.039204	0.116964	ر	
-0.126	-0.180	-0.039	-0.152	0.204	-0.499	ر	سرعة الرياح يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.015876	0.0324	0.001521	0.023104	0.041616	0.249001	ر	
-0.205	0.211	0.294	0.077	0.226	0.162	ر	سرعة الرياح فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.042025	0.044521	0.086436	0.005929	0.051076	0.026244	ر	
0.592	0.725	0.666	0.643	0.692	0.422	ر	سرعة الرياح مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.350464	0.525625	0.443556	0.413449	0.478864	0.178084	ر	
0.431	0.612	0.569	0.625	0.680	0.592	ر	سرعة الرياح أبريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.185761	0.374544	0.323761	0.390625	0.4624	0.350464	ر	
0.560	0.641	0.446	0.542	0.307	0.818	ر	سرعة الرياح مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.3136	0.410881	0.198916	0.293764	0.094249	0.669124	ر	
0.415	0.130	0.046	0.187	-0.097	0.051	ر	سرعة الرياح يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.172225	0.0169	0.002116	0.034969	0.009409	0.002601	ر	
0.513	0.394	0.493	0.740	0.630	0.517	ر	سرعة الرياح يوليو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.263169	0.155236	0.243049	0.5476	0.3969	0.267289	ر	



تابع ملحق ( ١٥ ) قيم معاملي الارتباط والتحديد بين عناصر المناخ شهرياً "٢٠٠٨-٢٠٠٠" وبعض الأمراض

0.584	0.552	0.529	0.782	0.613	0.759	ر	سرعة الرياح أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.341056	0.304704	0.279841	0.611524	0.375769	0.576081	ر	
0.479	0.238	0.327	0.425	0.473	-0.166	ر	سرعة الرياح سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.229441	0.056644	0.106929	0.180625	0.223729	0.027556	ر	
-0.155	-0.084	-0.049	0.018	0.054	0.088	ر	سرعة الرياح أكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.024025	0.007056	0.002401	0.000324	0.002916	0.007744	ر	
0.473	0.498	0.416	0.571	0.491	0.669	ر	سرعة الرياح نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.223729	0.248004	0.173056	0.326041	0.241081	0.447561	ر	
0.483	0.851	0.699	0.648	0.509	0.798	ر	سرعة الرياح ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.233289	0.724201	0.488601	0.419904	0.259081	0.636804	ر	
-0.485	-0.446	-0.261	-0.481	-0.097	-0.651	ر	سرعة الرياح القصوى يناير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.235225	0.198916	0.068121	0.231361	0.009409	0.423801	ر	
-0.300	0.156	0.219	-0.041	0.048	0.125	ر	سرعة الرياح القصوى فبراير ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.09	0.024336	0.047961	0.001681	0.002304	0.015625	ر	
0.032	0.181	0.159	0.030	0.115	0.126	ر	سرعة الرياح القصوى مارس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.001024	0.032761	0.025281	0.0009	0.013225	0.015876	ر	
0.067	0.390	0.335	0.313	0.411	0.515	ر	سرعة الرياح القصوى أبريل ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.004489	0.1521	0.112225	0.097969	0.168921	0.265225	ر	
0.353	0.498	0.365	0.447	0.200	0.741	ر	سرعة الرياح القصوى مايو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.124609	0.248004	0.133225	0.199809	0.04	0.549081	ر	
0.62	0.446	0.345	0.638	0.349	0.742	ر	سرعة الرياح القصوى يونيو ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.3844	0.198916	0.119025	0.407044	0.121801	0.550564	ر	
0.462	0.273	0.403	0.588	0.664	0.321	ر	سرعة الرياح القصوى يوليه ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.213444	0.074529	0.162409	0.345744	0.440896	0.103041	ر	
0.52	0.506	0.493	0.622	0.673	0.540	ر	سرعة الرياح القصوى أغسطس ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.270	0.256	0.243	0.387	0.453	0.292	ر	
0.404	0.329	0.414	0.567	0.640	0.309	ر	سرعة الرياح القصوى سبتمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.163216	0.108241	0.171396	0.321489	0.4096	0.095481	ر	
-0.082	-0.307	-0.190	-0.042	0.004	-0.188	ر	سرعة الرياح القصوى أكتوبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.006724	0.094249	0.0361	0.001764	0.000016	0.035344	ر	
0.332	0.245	0.241	0.375	0.387	0.360	ر	سرعة الرياح القصوى نوفمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.110	0.060	0.058	0.141	0.150	0.130	ر	
0.258	0.504	0.532	0.399	0.322	0.285	ر	سرعة الرياح القصوى ديسمبر ٢٠٠٨-٢٠٠٠
0.066564	0.254016	0.283024	0.159201	0.103684	0.081225	ر	

# المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية

ثانياً: المراجع الأجنبية

ثالثاً: المواقع الإلكترونية

## أولاً: المصادر والمراجع العربية:

### -المصادر الإحصائية:

١. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء ( ٢٠٠٦ )، " التعداد العام للسكان والمنشآت "، مجلد تعداد السكان محافظات القاهرة -الجيزة - القليوبية، القاهرة.
٢. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، ( ٢٠١٢ )، " نشرة الصناعة"، القاهرة.
٣. الجهاز المركزى للتعبئة العامة والاحصاء، ( ٢٠١٢ )، " نشرة وزارة التكوين "، القاهرة.
٤. الشركة القابضة لكهرباء مصر، تقارير استهلاك الطاقة السنوية، إدارة الاحصاء، القاهرة.
٥. الهيئة العامة للطرق والكبارى، ( ٢٠١٠ )، تقرير حالة الطرق فى القاهرة الكبرى " تقرير منشور بتاريخ (٢٠١٠/٦/٣٠)، القاهرة.
٦. بيانات محطات الأرصاد الجوية فى القاهرة الكبرى. (١٩٧٥-٢٠٠٨)
٧. نشرة الخدمات الصحية الصادرة عن وزارة الصحة ١٩٨٨-٢٠٠٨
٨. بيانات غير منشورة -مركز معلومات محافظة القاهرة - ٢٠١٠
٩. بيانات غير منشورة -هيئة نظافة وتجميل محافظة القاهرة - ٢٠١٠
١٠. بيانات جهاز شئون البيئة ونشراته.
١١. بيانات غير منشورة وحدة نظم المعلومات الجغرافية، وزارة الكهرباء ٢٠١٠
١٢. دليل هيئة التنمية الصناعية، الهيئة العامة للتنمية الصناعية، ٢٠١٠

### -المرئيات الفضائية والصور الجوية

١. أطلس الخرائط الرقمية لمدينة القاهرة مقياس ١ : ٥٠٠٠٠.
٢. خرائط شرق القاهرة وغربها وحلوان ١ : ٥٠٠٠٠٠.
٣. خريطة القاهرة ١ : ١٠٠٠٠٠٠.

٤.مرئية فضائية Landsat TM Mosaic دقة مكانية ٧٩ م للقاهرة الكبرى -  
٢٠١٢.

## ➤ الكتب العربية

- (١) إحسان على محاسنة، البيئة والصحة العامة، دار الشروق، عمان، ١٩٩١.
- (٢) ت.باكاس ترجمة محمد عبدالرحمن الشرنوبى، الأبعاد الصحية للتحضر، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت، ١٩٨٥
- (٣) جمال حمدان، شخصية مصر - دراسة فى عبقرية المكان، عالم الكتب، ١٩٨٠
- (٤) جمال حمدان، القاهرة، دار الهلال، القاهرة، ١٩٩٣
- (٥) جميل كامل خباز و آخرون، أمراض الجهاز التنفسي، دار الكتب العربية، ١٩٩٢
- (٦) جودة حسانين جودة، الجغرافية المناخية والحيوية، الطبعة الأولى، دارالمعرفة الجامعية الإسكندرية، ١٩٨٩
- (٧) جودة حسانين جودة، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ٢٠٠٣
- (٨) حسام الدين جاد الرب، معجم المصطلحات البيئية، دار العلوم للنشر والتوزيع، ٢٠٠٨
- (٩) خلف الله حسن محمد، الصحة والبيئة فى التخطيط الطبى، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية، ١٩٩٩
- (١٠) خلف حسين على الدليمى، جغرافية الصحة، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩
- (١١) زكريا طاحون، الإنسان المعاصر صانع الأزمات، القاهرة، ٢٠٠٧
- (١٢) زكريا طاحون، إنظاف البيئة، القاهرة، ٢٠٠٩

- (١٣) زكريا طاحون، السحابة الدخانية السوداء ضيف مصر الثقيل ، القاهرة، ٢٠٠٩
- (١٤) السيد السيد الحسيني، نهر النيل فى مصر منحنياته وجزره، دراسة جيومورفولوجية، مركز النشر لجامعة القاهرة، الجيزة، ١٩٩١
- (١٥) سمير خضر، حساسية الصدر الأسباب الوقاية العلاج، دار الشعب للطباعة والنشر، العدد ٢٤، القاهرة، سبتمبر ٢٠٠٠
- (١٦) صلاح بشير موسى، المناخ التطبيقى، المكتب الجامعى الحديث، الأسكندرية، ٢٠٠٥
- (١٧) عبدالعزيز طريح شرف، عالم يحاصره التلوث، منشأة المعارف، الأسكندرية، ٢٠٠٠
- (١٨) عبدالعزيز طريح شرف، البيئة وصحة الإنسان فى الجغرافيا الطبية، مركز الأسكندرية للكتاب، ٢٠٠٨
- (١٩) عبدالعزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخية والنباتية، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠١٠
- (٢٠) عبدالرحيم عبدالله، الأمراض الجلدية أنواعها وأسبابها والوقاية منها، مركز الأهرام للنشر والترجمة، ١٩٩٤
- (٢١) عبد علي الخفاف & ثعبان كاظم خضير، المناخ والإنسان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ٢٠١٠
- (٢٢) علي أحمد غانم ، الجغرافيا المناخية، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ٢٠٠٣
- (٢٣) علي أحمد غانم ، المناخ التطبيقى، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، ٢٠١٠
- (٢٤) على حسن موسى، الوجيز فى المناخ التطبيقى، الطبعة الثانية، دارالفكر، دمشق- سوريا، ١٩٨٣
- (٢٥) على حسن موسى، الجو وتقلباته، دار الفكر، دمشق، ١٩٨٨

- (٢٦) على حسن موسى، التغيرات المناخية، دار الفكر، دمشق، ١٩٩٦
- (٢٧) على حسن موسى، المناخ فى التراث العربى، ، دار الفكر، دمشق، ٢٠٠١
- (٢٨) على حسن موسى، المناخ الحيوى، نينوى للدراسات والنشر، دمشق، ٢٠٠٢
- (٢٩) فتحى عبدالعزيز أبوراضى، الأصول العامة فى الجغرافيا المناخية، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٦
- (٣٠) فتحى عبدالعزيز أبوراضى، المناخ والبيئة ومشكلاتهما المعاصرة، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٨
- (٣١) كامل حنا سليمان، مناخ جمهورية مصر العربية، مطبوعات الهيئة العامة للأرصاد الجوية، ١٩٧٨
- (٣٢) محمد ابراهيم حسن ومحمد خميس الزوكة، دراسات فى جغرافية المناخ التطبيقى، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٨
- (٣٣) محمد ابراهيم رمضان، الأساليب الكمية والنظام الإحصائى فى معالجة البحوث الإنسانية، ، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٨
- (٣٤) محمد ابراهيم شرف، جغرافية المناخ التطبيقى، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٨
- (٣٥) محمد ابراهيم شرف، جغرافية المناخ والبيئة، دار المعرفة الجامعية، الأسكندرية، ٢٠٠٨
- (٣٦) محمد أحمد الشهاوى، العلوم الجوية وتطبيقاتها - التنمية بإستخدام الأرصاد الجوية، دار الفكر العربى، القاهرة، ٢٠٠٠
- (٣٧) محمد السيد، التلوث البيئى وأثره على صحة الإنسان، الدار العربية للكتاب، القاهرة، ١٩٩٧
- (٣٨) محمد توفيق محمد، البيئة والتلوث البيئى، تعز، اليمن، ٢٠١٢
- (٣٩) محمد عباس مقبلى، مقدمة فى الطقس والمناخ، الجامعة المفتوحة، طرابلس، الجماهيرية العظمى، ١٩٩٣

- (٤٠) محمد فوزي جاب الله، القاموس الطبي الوجيز، دار الكتاب الجامعي، القاهرة، ١٩٨٦
- (٤١) محمد نجيب عبدالعظيم، علم المناخ المعاصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، ١٩٩٨
- (٤٢) مضر خليل الديالى، محاضرات فى الإحصاء الجغرافى، جامعة ديالى، العراق، ٢٠٠٣
- (٤٣) نبيلة كامل المرشدى، جغرافية المناخ والبيئة، مؤسسة رؤيا الأسكندرية ٢٠٠٩
- (٤٤) نعمان شحادة، الجغرافية المناخية، الطبعة الرابعة، دار المستقبل للنشر والتوزيع، الأردن، ١٩٩٢
- (٤٥) هشام عبود الموسوي، العمارة والمناخ، دار المسيرة ١٩٨٩
- (٤٦) هيبوقراط، البلدان والامكن والأهوية، ١٨٨٥، مطبعة الجميل، لبنان
- (٤٧) يسرى الجوهري، الجغرافيا المناخية، مركز الأسكندرية للكتاب، ١٩٨٠
- (٤٨) يوسف عبدالمجيد فايد وآخرون، مناخ مصر، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٤.

### ➤ الرسائل العلمية

- (١) أحمد عبدالحميد الفقى، الرياح فى مصر، ماجستير غير منشورة، آداب عين شمس، ١٩٩٩
- (٢) أحمد عبدالحميد الفقى، مناخ القاهرة الكبرى، دكتوراة غير منشورة، آداب عين شمس، ٢٠٠٧
- (٣) أحمد جبريل ثابت، المناخ وأثره على الصحة وراحة الانسان فى الضفة الغربية وقطاع غزة فلسطين ، ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية بغزة، ٢٠١١
- (٤) أحمد محرم اسماعيل، النظم البيئية والأنشطة البشرية فى ساحل وسط دلتا النيل، ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة، ١٩٩٨

- (٥) سمر محمد عوض الزينى، مركز المحلة الكبرى - دراسة فى الجغرافيا الطبية، ماجستير غير منشورة، آداب طنطا، ٢٠٠٤
- (٦) سهير توفيق محمد، مناخ اقليم شرق الدلتا بمصر، ماجستير، كلية البنات عين شمس، ٢٠٠٣
- (٧) شحاتة سيد أحمد طلبة، المطر فى مصر، ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة، ١٩٩٠
- (٨) شحاتة سيد أحمد طلبة، موجات الحر والبرد فى مصر وأثرها على المحاصيل الزراعية - دراسة فى المناخ التطبيقي، دكتوراة غير منشورة، آداب القاهرة، ١٩٩٤
- (٩) طارق زكريا ابراهيم، دور المنخفضات الجوية فى مناخ مصر، دكتوراة غير منشورة، آداب الزقازيق، ١٩٩٧
- (١٠) عبدالحميد يوسف، محافظة الشرقية - دراسة فى الجغرافيا الطبية، ماجستير غير منشورة، آداب الزقازيق، ١٩٩٠
- (١١) عبدالعزيز عبداللطيف يوسف، الخصائص المناخية لعنصر الحرارة فى مصر خلال القرن العشرين ، دكتوراة غير منشورة، آداب عين شمس، ١٩٨٢
- (١٢) عبير مرسى عبدالغفار، الخصائص المناخية لفصل الشتاء والصيف وآثارها الجغرافية - دراسة مقارنة، دكتوراة غير منشورة، آداب القاهرة، ٢٠٠٩
- (١٣) عفاف سيد محمد، الجغرافية الطبية لمحافظة القليوبية، ماجستير غير منشورة، آداب القاهرة، ١٩٩٥
- (١٤) عمرو مصطفى عبداللطيف، جغرافية الصناعة فى محافظة الدقهلية ، ماجستير غير منشورة، آداب طنطا، ٢٠٠٦
- (١٥) علاء السيد محمد خليل، تلوث الهواء فى محافظة القاهرة دراسة فى الجغرافيا التطبيقية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة القاهرة، ١٩٩٩



- ١٦) فاطمة محمد محمود شعبان، المشكلات البيئية في محافظة الغربية - دراسة في الجغرافيا التطبيقية، ماجستير غير منشورة، كلية البنات جامعة عين شمس، ٢٠٠٤
- ١٧) محمد توفيق محمد، ابعاد المناخ الجاف على وادى النيل في مصر واثره على النشاط البشرى: دراسته في المناخ التطبيقى، ماجستير، آداب جنوب الوادي، ١٩٩٦
- ١٨) محمد توفيق محمد، المناخ وأثره على راحة الإنسان فى السواحل المصرية، دكتوراة، آداب سوهاج، ٢٠٠٤
- ١٩) فتحى عبدالعزيز أبوراضى، الجغرافيا المناخية للدلتا، ماجستير غير منشورة، آداب الأسكندرية، ١٩٧٢
- ٢٠) محمود عبدالفتاح عبداللطيف عنبر، المناخ وآثاره البيئية شرقي دلتا النيل، ماجستير، آداب القاهرة، ٢٠١٠
- ٢١) مسعد سلامة مندور، الإشعاع الشمسى فى مصر، دكتوراة غير منشورة، آداب طنطا، ٢٠٠٣
- ٢٢) نسرین زكريا محمد، المناخ وأثره على انتشار بعض أمراض الصيف فى دلتا النيل، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة عين شمس، ٢٠٠٨
- ٢٣) وليد عباس عبدالراضى ، التغير فى بعض عناصر المناخ بدلتا النيل خلال القرن العشرين، ماجستير غير منشورة، آداب عين شمس، ٢٠٠٩
- ٢٤) وليد عباس عبدالراضى، الحراره في مجمع القاهره الحضري:دراسه باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافيه، دكتوراة، آداب عين شمس، ٢٠١٣
- ٢٥) ياسر أحمد السيد، أثر مناخ دلتا النيل فى زراعة المحاصيل الحقلية - دراسة فى الجغرافية المناخية التطبيقية، دكتوراة غير منشورة آداب الأسكندرية، ٢٠٠٢

## ➤ الموسوعات والندوات والتقارير

١. التغيرات المناخية والآثار المترتبة عليها فى ج.م.ع، مركز الدراسات المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلس الوزراء، يونيو ٢٠٠٧
٢. التقرير السنوى لوزارة الدولة لشئون البيئة ٢٠٠٨، وزارة الدولة لشئون البيئة، يوليو ٢٠٠٩
٣. الأوضاع السكانية في القاهرة الكبرى - وانعكاساتها على تلوث الهواء-، سامح ابراهيم عبدالوهاب، الملتقى الثالث للجغرافيين العرب (المدن الكبرى في الوطن العربي )، ٢١-٢٢ أكتوبر ٢٠٠٣، الجمعية الجغرافية بالمملكة العربية السعودية.
٤. سلسلة تقارير صحفية عن امراض الشتاء فى الفترة ٢٠١١-٢٠١٣، جريدة الراي.

## ➤ الدوريات

١. آمال شاور، تلوث الهواء بمدينة حلوان كرد فعل لتدمير الإنسان لبيئته، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، عدد ١٩، ١٩٨٧
٢. حسن سيد حسن، حركة المركبات على الطرق عند مداخل منطقة القاهرة الكبرى، دراسات جغرافية دورية تصدر عن جامعة المنيا، عدد ٩، ١٩٨٩
٣. حمدى أحمد الديب، المناخ والإستجمام، مجلة كلية الآداب(سوهاج)، جامعة أسيوط، العدد الخامس، ١٩٨٦
٤. خلف الله حسن محمد، الإتجاهات الحديثة فى الجغرافيا الطبية، عدد ٣١، ١٩٩٧
٥. سراج الدين محمد، النقل الجوى وتلوث البيئة فى مدينة القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٨.
٦. سمير سامي محمود، القاهرة الأرض والإنسان، ساساة بحوث جغرافية، الجمعية الجغرافية ، العدد ٧، ٢٠٠٣.

٧. طارق زكريا سالم، أثر نهر النيل على بعض عناصر المناخ فى مصر، مجلة كلية الآداب، جامعة الزقازيق عدد ٣٠، ٢٠٠٠
٨. عبدالعزيز عبدالطيف يوسف، أهم ملامح المناخ فى مدينة القاهرة، سلسلة دراسات عن الشرق الأوسط، العدد ٤٧، مركز بحوث ودراسات الشرق الأوسط، جامعة عين شمس، القاهرة، ١٩٨٨.
٩. عبدالعزيز عبدالطيف يوسف، التغير اليومي لأنماط درجة الحرارة فى مدينة القاهرة الكبرى: دراسة فى المناخ الحضرى، مجلة مركز الخدمة للإستشارات البحثية، شعبة البحوث الجغرافية، العدد ١٥، كلية الآداب، جامعة المنوفية، ١٩٩٩.
١٠. مساعد بن عبدالرحمن الجعيد، الآلية النظرية والتطبيقية للدراسة الميدانية فى الجغرافيا، جامعة أم القرى للعلوم الإجتماعية والإنسانية، مجلة ١٩، عدد ٢، جمادى الآخرة ١٤٢٨ - يوليو ٢٠٠٧
١١. يوسف عبدالمجيد فايد، المناخ والإنسان، المحاضرات العامة للموسم الثقافى، الجمعية الجغرافية المصرية، القاهرة، ١٩٦٤

## **References& Foreign books**

01. Ali abd Elkader, **khamsin conditions in Egypt**, the Egyptian geographical society, vol.67, tome ixvii cairo, 1994
02. \*A.Mellouki & A.R. Ravishankara – **Regional climate variability and its impacts in the Mediterranean area** – Springer press – 2007.
03. \*Ann Henderson & Peter j. Robinson – **Contemporary climatology** – Longman scientific & technical – UK- 1986
04. \*Austin miller – **Climatology** – mellhuen & co.ltd – England – 1961.
05. Barry, r.g.& chorley, r.j, **atmosphere weather and climate**, fifth. Edition, metheun, London and new york, 1987
06. \*Eric Neumayer – **National carbon dioxide emissions geography matters** – Royal geographical society – London – 2004.
- 07.Et. Stringer - **Foundation of climatology**- Surjeer Publication- Delhi -1982.
- 08.Griffiths, j.f, **applied climatology, an introduction**, second edition, London, oxford university, press, 1976
09. \*Hansvon Storch & Francis W.Zwiers – **Statistical analysis in climate research** – Cambridge univ press – 1999.
10. H.,braun - **Photobiology: The biological impact of sunlight on health & infection control**Phoenix Project Foundation
11. John G. lock & Edward Arnold –**World climatology an environmental approach** – pub ltd – London -1976.
12. Kenneth H.Mayer & H.F Pizer –**The social ecology of infectious diseases** – Elsevier press – 2008.
13. \*Khil ha lee – **Constructing anon-linear relationship between the incoming solar radiation and bright sunshine duration** – international journal of climatology – 2009.
14. Linda Starke – **Closing the gaps "the commission on climate change and development"** –Washington D.C – USA – 2009.
15. Mather, j.r, **climatology fundamentals and application**, mcgrow- hill book company, 1974

16. Michael McCally- **Life support the environment and human health** – the mist press – London- 2002.
17. Miller, a.a, **climatology**, metheun, London, 1957
18. Oliver , j.f , climatology selected applications Winston sons , Edward Arnold , London ,1981
19. \*Pat Thomas – **Under the weather "how the weather and climate affect our health"** – fusion press – London – U.K - 2004.
20. \*Pim Martens & Antony J. Mc Michael – **Environmental change, climate and health "issues and research methods"** – Cambridge – 2002.
21. \*Raymons Bradley – **Paleo climatology "researching climates of the quaternary** – international geophysics series-academic press – vol.68 - 2004.
22. R.Bonita &others – **Basic Epidmology**-world health organization-2<sup>nd</sup> edition -2006
23. R.M Goody & y.l.yung – **Atmospheric radiation "theoretical basis" 2<sup>nd</sup> ed** - oxford univ press – London - 1989.
24. Robyn Lucas &others **Solar Ultraviolet Radiation**, World Health OrganizationPublic Health and the Environment ,Geneva ,2006
25. Ronald G.,prinnn &other- **Effects of Air Pollution Control on Climate**- report no.118- jan.2015-MIT Joint program on the science and policy of globa change.
26. Russell J.Schonitt & Craig W.Osenlorg – **Ecological impacts, concepts and applications in coastal habitats** – Elsevier press – California – USA – 1996.
27. Sari Kovats , Kristie L.Ebi & Bettina Mernne – **Health and global environmental change** – world health organization – 2003.
28. S.M. Robaa (Feb.2004): **A study of ultraviolet solar radiation at Cairo urban area**, Associate Editor David Renne ,Egypt.

29. Steven A. Ackerman & John A. Knox – **Meteorology understanding the atmosphere** – Brooks & Cole – Canada – 2003.
30. Tony Crisp – **weather** – Thomas Nelson & Sons Ltd – Hong Kong – 1981.
31. \*T.R.Oke – **Boundary layer climates** 2<sup>nd</sup> ed – Taylor & Frances library – 2002.
32. Yola Schreuder – **The corporative green house** – zed books – NewYork– 2009.

### ثالثاً: المواقع الكترونية

1. <https://en.tutempo.net/climate/egypt.html>
2. <https://planetcalc.com>
3. <https://www.ajdesigner.com/phpheatindex>
4. <http://www.eurometeo.com/english/home>
5. .(<http://www.who.int/classifications/icd/revision/en/>)
6. <http://mawdoo3.com>
7. <https://www.altibbi.com>

# الملخصات

\* الملخص باللغة العربية

\* الملخص باللغة الأجنبية

## المخلص باللغة العربية

# أثر المناخ على بعض أمراض الإنسان فى محافظة القاهرة دراسة فى المناخ التطبيقى

جاءت هذه الرسالة فى خمسة فصول؛ تسبقها المقدمة وتنتهى بالخاتمة، وتناولت المقدمة عدة محاور هى موضوع الدراسة وأهميته، وتحديد منطقة الدراسة، والتقسيم الإدارى لمنطقة الدراسة، وأسباب اختيار الموضوع، والدراسات السابقة، وأهداف الدراسة، ومداخل وأساليب الدراسة، ومصادر الدراسة، ومراحل الدراسة، وصعوبات الدراسة ومحتويات الدراسة.

تتكون الدراسة من خمسة فصول، تسبقها مقدمة وتنتهى بالخاتمة بها أهم النتائج والتوصيات، ثم ذيلت بالملاحق، والمصادر والمراجع

وذلك على النحو التالى: بدأت الدراسة بمقدمة تناولت موضوع الدراسة وأهميته، وحدود منطقة الدراسة، والتقسيم الإدارى لها، وأسباب اختيار الموضوع، والدراسات السابقة، وأهداف الدراسة، والمناهج والأساليب التى اعتمدت عليها الدراسة، ومصادر الدراسة، ومراحل الدراسة، ومحتوى الدراسة وأخيراً صعوبات الدراسة.

يلى ذلك الفصل الأول وعنوانه "العوامل الطبيعية والبشرية المؤثرة فى منطقة الدراسة " وتضمن:

دراسة هذه العناصر مع بيان أثر هذا العوامل على تشكيل طبيعة مناخ منطقة الدراسة ومدى تأثيره بالسلب أو بالايجاب، وتتنوع مابين عوامل طبيعية كالموقع والمنخفضات الجوية ومظاهر السطح ونهر النيل والكتل الهوائية

كذلك العوامل البشرية والتى لها اكبر الأثر كون القاهرة قطاع كبير من واحد من أكبر المجمعات الحضرية عالميا مما له دوره فى ظهور اثر هذه العوامل مجتمعة على مناخ القاهرة فالسكان واستخدامات الارض المختلفة السائدة اضافة لدور وسائل النقل الخطير والذى يتداخل مع عناصر التلوث الأخرى بما يجعل من



القاهرة فى مجملها أرخبيلا حراريا ويتجلى ذلك بصفة خاصة خلال نتائج محطات العباسية والجيزة.

ثم **الفصل الثانى** وتناول تحليل عناصر المناخ المؤثرة على الأمراض بمحافظة القاهرة حيث تم تناول الاشعاع الشمسى والحرارة "متوسطة وعظمى وصغرى " والرياح والرطوبة ويتجلى ذلك بصفة خاصة من خلال نتائج محطات كالعباسية والجيزة والتي تختلف جذريا عنها فى المحطات الأخرى كمطار القاهرة والمأظة والقطامية وبهتيم والتي تتركز على حواف منطقة الدراسة.

، أما **الفصل الثالث** فكان بعنوان المناخ والراحة الفسيولوجية لجسم الانسان في محافظة القاهرة حيث تم تطبيق العديد من المعايير المناخية لبيان نطاقات الراحة والارهاق المناخى ومن أهم المعايير المتبعة قرينة توم وباسل ومعيار أوليفر ومعيار تيرجنج.

، ثم **الفصل الرابع** وهو دراسة أصولية للعلاقات المناخية للأمراض وتطور هذه العلاقة في عدة عصور تاريخية، معرفة كيفية تنظيم حرارة الجسم فسيولوجيا، توضيح أثر عناصر المناخ والبيئة الحيوية على الأمراض بصورة أكثر تفصيلا ثم التطرق إلى العلاقات الفصلية للأمراض لكونها العلاقة الرئيسية لارتباط العديد من الأمراض بها، وتحديد الأمراض المناخية حسب تصنيفها المرضي. مع توضيح أهم نتائج التغيرات المناخية على صحة الانسان.

وتناول **الفصل الخامس** تحليل العلاقات بين عناصر المناخ المختلفة كميًا بدراسة التطور العددي للمرضي ومعادلة الارتباط بين عناصر المناخ سنويا & فصليا & شهريا و ٦ من الأمراض الشائعة فى منطقة الدراسة

وفي نهاية الدراسة جاءت الخاتمة متضمنة أهم النتائج التي توصلت إليها، ثم التوصيات والمقترحات التي تقترحها للتغلب على المشكلات التي عرضت أبعادها وخصائصها خلال فصول الدراسة، ويأمل الباحث أن تؤخذ في الاعتبار من أجل النهوض بمستقبل صحة الإنسان في منطقة الدراسة، وبنهاية الدراسة أدرجت قائمة بالمصادر والمراجع التي اعتمدت عليها.

## Thesis Abstract

### **The Impact of Climate on some Human Diseases in Cairo Governorate - Study in Applied Climatology -**

This Thesis consists of 5 chapters preceded by an introduction and followed by a conclusion. The introduction deals with several points including of a discussion the study and its importance. It defines the area of study and its administrative division, the reasons for choosing the subject, the previous studies, the aims of the study, the approach and methods of the study, the resources of the study, the stages of the study, the problems (limitations) of the study and finally the content of the study.

**The first chapter**, a study of **physical and human factors affecting the study region** includes studying these elements and their effects on forming the climate of Cairo and its positive or negative effects.

Generally these human factors has a great effect because Cairo is a large sector and one of the biggest urban megapolices all over the world. Population and the Prevailing land uses in addition to the role of transportation which Affects and interferes with the other elements of pollution.

By the way Cairois not only a heat island but also a heat Archipelago.

Then, **the second chapter** analyzes the elements of climate that affect ona diseases in Cairo Governorate such as Solar radiation, heat “moderate /max/min” temperature , humidity and wind This is especially evident through the results of stations such as Abbasiyah and Giza, which differ radically from other stations such as Cairo airport, AlMaza, Qatamiya and Bahtim, which are concentrated on the edges of the study area.

After that, The **Third Chapter** Where many climatic factors have been applied to demonstrate comfort and climatic effects,

and the most important factors are Tom & Basil, Oliver and Terjeung.

Next, **the fourth chapter** A fundamental study of the climatic relations of diseases and the development of this relationship in several historical periods, know how to regulate body temperature physiologically, to clarify the impact of elements of the climate and the biological environment on diseases in more detail and then address the relationships of seasonal diseases like the main relationship of many diseases, based on their classification. Highlighting the major consequences of climate change for human health

On the other hand, **the Fifth chapter** Analyzes the relationship between different climatic elements quantitatively by studying the numerical development of patients and the correlation between climate elements annually & quarterly & monthly and 6 common diseases in the study area

At The end of the study, the conclusion presents the most important findings of the study. Then, the recommendations and suggestions of the study that we should take into consideration for overcoming the problems which we mentioned their dimensions and properties through the previous chapters ..... Finally, a list has been attached which includes the sources and references.



**Ain Shams University**  
**Women's Faculty**  
**Geography Department**

**The Impact of Climate on some Human Diseases in  
Cairo Governorate**  
**- Study in Applied Climatology -**

**A Thesis Submitted for M.A. Degree in Geography**

**Prepared by student**  
**Khadiga Ahmed Hassan Ahmed**

**Demonstrator at the Department of Geography & GIS –Sohag  
University**

**Under the Supervision of**

**Prof. Seham M.Hashem**  
**Professor of Physical Geography**  
**Faculty of women Ain Shams University**

**Prof. Mohammed M.Eisa**  
**Former Director of Egyptian Metrological Authority**

**Cairo**  
**2017**