المنـــــاخ والاســـتجمـــام

د٠ حمدى احمـد الديب

مقدمـــــــة :

شهد القرن العشرون اتجاهات بحثيه عديدة تتعلق بكثيـــــر من فروع المعرفة الحديثه ، ومن هذه الاتجاهات الدراسات الخاصة بوقت الفراغ Leisure ، الاستجمامRecreation والسياحه Tourism ومما لا شك فيه ان هذه الدراسات تستند فى كثير من وجوهها الى أســس بيئيـة ، ولعل المناخ من اهمها ، وقبل معالجة العلاقة بين هـــــذه الفروع والمناخ ، يجدر بنا ان نتوقف قليلا لتحديد مفهومهـا .

فوقت الفراغ Leisure ، يعنى الوقت المتبقى لـــدى الفرد بعد العمل ـ كالنوم ، وغير ذلك من الانشطة اليومية ، وهو وقت صالح للعمل ، ولكن يبقيه الفرد لراحته واستجمامه ، وعلى ذلك فانـــه يمثل وقتا اختياريا Discretionary time ، وهو لا يمثل نشاطـــــا ولكنه يعد مقياسا للوقـت (١) .

اما الاستجمام Recreation ، فيعنى الانشطه المختلفه التى تمارس من خلال وقت الفراغ وهو ينقسم الى قسمين ، الاول : الاستجمام الداخلى Indoor وهو ما يمارس داخل ابنية ، مثـــــل الاستجمام المنزلى ، وفى دور السينما والمسرح وحمامات السباحـــــة والمتاحف وغيرها وهذه تتطلب مساحات معطاه واسعه غالبا ما تصمملمثل هذه الاغراض ، والثانى : وهو الاستجمام الخارجـــــى Outdoor وهذا النوع اما ان يكون رسميا Formal او غيررسمى Informal

أما الاول فيشمل الانشطة التى تحتاج الى تنظيم مثل رياضات الكرة ، واما الثانى فيشمل الانشطه الحرة مثل المشى او النزهات ..... وغيرها [٢] . وقد اوضح كلاوسون Clawson : ان الاستجمام نشاط ليس هناك جبر فى ممارسته ، ووصفه دى جرازيا De Grazia " بانه نشاط يستريح الفرد فيه من العمل ، وغالبا ما يتم ذلك عن طريق التعبير Distraction او اعادة الخلق Recreate[٣] .

واما عن السياحة Tourism ، فهى تمثل استخداما خاصا لوقت الفراغ ، وشكلا خاصا من اشكال الاستجمام ، والمقوم الاساس لها يتمثل فى الحركة بعيدا عن محل الاقامة الدائم الى مكان او أماكن قضاء الاجازات ، فهى اذن معدل من الاختبارات أو أنماط الاستجمام يتم من خلال السفر ، ومن ذلك نجد ان العلاقات المكانية هى الملمح البارز الملازم للسياحة والاستجمام الخارجى ، وهذا من شأنه أن يضعهما تحت منظار التحليل الجغرافى ، اذ ان جغرافية السياحة والاستجمام (الخارجى) تهتم بشكل أساسى بالامتداد المكانى للعلاقات والظواهر الناجمة عن سفر وقت الفراغ [٤].

والسياحة والاستجمام الخارجى يمتلكان اساسين واضحين هما ، عرض التسهيلات (تسهيلات السياحة والاستجمام) ، وطلب المشاركة ، وهما يتفاعلان من اجل خلق نمط السياحة والاستجمام الخارجى، تلك الامور التى تعرف بانها الامتداد الزمانى والمكانى لهما . وقد قرر مورفى Murphy ، ان البحث فى مجال السياحة والاستجمام الخارجى يشتمل على شتى الجوانب الاوليه للجغرافيا ، فالجغرافيه الطبيعية بفروعها تمتلك جوانب العرض (عرض التسهيلات) ، اما الجغرافية البشرية فتقدم جوانب الطلب [٥] .

ويعد المناخ اكثر جوانب العرض تأثيرا فى السياحة والاستجمام الخارجى ، فالمناخ الجيد يعد احد عوامل الجذب لاى منطقة سياحية ، ويشكل الطقس عاملا اساسيا فى القيام بالاجازات فعليه يمكن ان تتم او لا تتم (٦)، كما ان التيارات الرئيسية للسياحة الدولية تتجه من اقاليم المناخات الباردة والسحب الدائمة الى الاقاليم ذات المناخ الدافئ والشمس الدائمة ، كما ان شعبية المنتجعات الشتوية تقوم فى كثير من جوانبها على الطقس البارد والغطاءات الجليدية طويلة الامد (٧) .

المناخ والسياحة والاستجمام :

تؤثر الاختلافات المناخية فى السياحة والاستجمام من وجوه عديده تتمثل فى :-

اولا : ان المناخ يشكل عاملا هاما من عوامل الجذب لاى منطقة ، فمن المفضل قضاء الاجازات فى المناطق التى تتسم بدرجات حرارة معتدلة ، وسطوع منتظم ودائم للشمس ، وانعدام للمطر.... ، ويمثل المناخ راس المال غير المنظور لكثير من مواضع الاستجمام يختلف ذلك حسب اقاليم العالم المناخية .

فالمناطق ذات الشتاء الجاف والشمس الساطعة ، اخذت اهميتها من مناخها ، ففى الولايات المتحدة أصبحت فلوريدا منطقة جذب سياحى شتوى هام نظرا لتمتعها بشتاء دافئ ، ومن ثم فان آلاف الامريكيين يذهبون اليها هربا من برودة شتاء الشمال ، ويقدر العائد المالى من السياحة الشتوية ما يربو على ثلاثة ارباع البليون من الدولارات سنويا ، وتنسحب نفس الاهمية على سواحل البحر الاحمر فى مصر .

وفى المناطق شبه المدارية الرطبة ، تقوم كثير من المنتجعات على الميزات المناخية ، كما هو الحال فى المنتجعات الشاطئية اليابانيه ، جزر فيجى ومنطقة دوربان Durbanفى جنوب افريقيا ، وشواطئ اوروجواى بالقرب من مونتفيديو ، والمنطقة الساحليه فى استراليا الممتدة من برسبانى Brisbane الى جنوب سيدنى(٨).

اما الاقاليم شبه المدارية ذات الصيف الجاف فتكتر بها المنتجعات الشاطئية ، وهى تنتشر على السواحل المواجهة للشمس ، فى الريفيرا الفرنسية والايطالية ، والساحل الدلماشى فى يوغوسلافيا و Crimea فى الاتحاد السوفيتى وجميعها تمثل ملاعب الاستجمام الرئيسية فى اوروبا ، وقد انتشرت بها سلاسل من المنتجعات الصغيرة فضلا عن الكبيرة مثل نيس Nice و كان Cannes ، وينسحب القول على كاليفورنيا التى تمثل ملعب الامريكيين ، والتى تقف مرادفا لمثيلاتها فى اوروبا ، وقد جذبت هذه الولاية آلاف الزائرين فضلا عن المتعبين اولئك الذين آقاموا مستوطنات دائمة بها .

ولا يغفل احد دور المناخ فى الاقاليم المداريه لاسيما فى المناطق المرتفعة حيث نمت بعض المحطات الجبلية ، كما هو الحال فى سملا بالهند وفى دول الشرق الاقصى ، وفى المناطق البارده نجد ان الاشكال الاكثر تخصصا فى السياحة مثل مناطق الرياضات الشتوية تعتمد بشكل اساسى على المميزات المناخية بها (٩) .

ثانيا : الموسمية Seasonality ، فالظروف المناخية المفضلة لاى نشاط استجمامى وسياحى غالبا ما تتوافر فى مواسم معينة ،والموسميه تمثل علامة مميزة فى تفضيل اى منطقة ، كما ان طول الموسم يساعد على

زيادة الفائدة بالنسبة للتجهيزات السياحية وبالتالى تتيح عائدا ماديا عاليا فى مقابل رأس المال المستثمر ، وكم هى هامة تلك المناطق التى تنعم باكثر من موسم ، وتظهر اهمية الموسمية بشكل واضح فى المنتجعات الشاطئية ومنتجعات الرياضات الشتوية عنها فى اماكن السياحة والاستجمام داخل المدن الكبرى(١٠) .

والى جانب الميزات التىتخلفها الموسيمية فان هناك بعض المشكلات المترتبه عليها ، منها قلة التوازن بين فرص الكسب المالى بين فصل النشاط والفصول الاخرى ، وايضا مشكلة ذروة الموسم تلك التى تتطلب الحاجة الى مزيد من العمالة الموسمية للعمل فى اماكنالضيافة والتسلية ، وفى الحالة الاولى يلجأ اصحاب الابنية والتسهيلات الى مضاعفة مقابل الاستخدام فى فصل النشاط الامر الذى يجعلها عالية التكاليف بالنسبة للوافدين والمستقرين وربما لا تقدم بذلك العائد المرجو(١١) .

وقد أمكن التغلب على هذه المشكلات فى عديد من الدول عن طريق استثمار الفصل الميت بجذب سياحة المؤتمرات الى هذه المنتجعات اذ يمكن بفضلها استخدام بعض تسهيلات الضيافة كما ان هناك تجارب اقامة الجامعات والكليات فى مثل هذه المواضع حيث يمكن للطلبة استخدام تسهيلات الاقامة فى الفصل الميت ثم يتركونها بعد انتهاء الدراسة لروادها الاصليين من المستجمين(١٢) .

ثالثا: يؤثر المناخ على زيادة النفقات وذلك عند اقامة وتطوير بعض المنتجعات لاسيما فى التشييد والبناء اذا ما تأثرت فترة البناء ببعض المحددات المناخية الموسمية ، مثل فصل المطر ، كما

هى الحال فى المصايف المصرية ، فتتم العملية المشار اليها فى فصل الشتاء ـ اذ يحظر القيام بها فى الصيف حيث موسم النشاط ـ ومن ثم فتسبب خسائر ملموسة لاصحاب المبانى، كما ان هناك تكاليف مضافة تحدث حينما تزيد او تقل درجات الحرارة ، مما يتطلب التزود باجهزة التدفئة والتبريد المركزية ، كما هى الحال فى منتجع La Plagne (منتجع شتوى فرنسى) ، اذ اعتمد التكامل الطبيعى به على تدفئة المنازل القائمة على ارتفاع ٢٠٠٠ متر (١٣) .

رابعا: وللاحوال المناخية العارضة شانها ، فيمكن ان تسبب عوائق امام التسهيلات الاستجمامية ، فالرياح الشديدة يمكن ان تؤدى الى غلق خطوط الكابلات فى المنتجعات الجبلية ، كذلك تحد العواصف المدمرة من ركوب البحر ، والتنزه وغيرها ، وقد تؤثر على حركة المواصلات وتؤدى الرياح الهابة على السواحل الى خلق خصائص (ظروف) غير محببة على الشواطئ الرملية ، مثل سفى الرمال ، وطمس معالم الشوارع والطرقات وقد تؤدى الى تعرية الابنية ، كما تؤدى موجات الضباب الى اعاقة حركة الطيران ، واخيرا فان فترة النشاطالاستجمامى تحددها ـ وبقوة ـ انظمة المناخ الباردة والحارة (١٤).

وفى المنتجعات الشاطئية ، تمثل الانواء الشتوية احدى مشكلات هذه المواضع ، وينتج عنها آثار مدمرة فى المساكن والمرافق وتعرضها لخسائر كبيرة ، والاثر الذى يبقى نتيجة لها يفوق ما تقوم به العوامل الاخرى بشكل كبير (١٥) . وفى المصايف المصريه ـ مثلا ـ يمتد فصل الانواء من نوفمبر الى مايو ، اذتهب بمعدل ثلاثة ايام فى اول كل شهر ، وثلاثة فى منتصفه ، ومثلهم فى اخره ، وهى غالبا ما تكون مصحوبة بالامطار الغزيرة (١٦) .

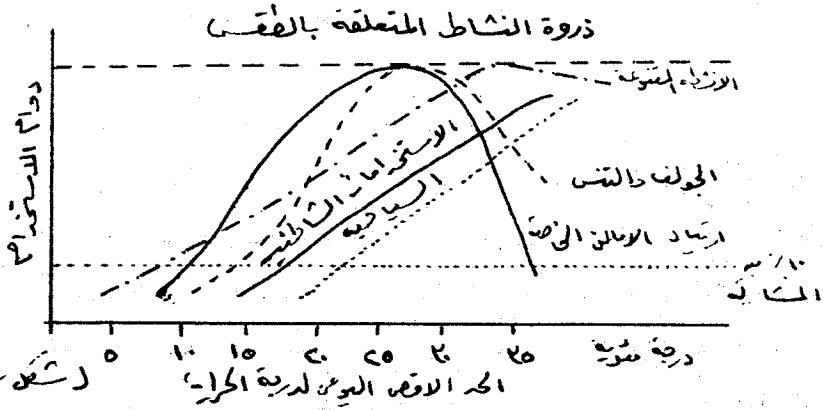
وقد اهتم كثير من الجغرافيين بدراسة العلاقة بين المناخ والسياحة والاستجمام ، وتمثل دورهم فى تحديد المناطق التى تصلح للانواع المختلفة من هذه الانشطة ، وايضا ، تحديد الظروف المناخية التى تصلح لممارسة هذه الانشطه لان بعض فرص الاستجمام وبصفة خاصة العطلات السنوية المخطط لها تتم بعيدا عن منزل القائم بها ، وفى هذه الحالة فان المستجم بحاجة الى معلومات متقدمة وكافية عن الاحوال المناخية المحتملة .

ومن امثلة ما قام به الجغرافيون فى هذا الصدد ، محاولة كروى Crowe (١٩٧٠) فى تصنيفه للاطراف الشمالية الغربية لكندا ، اذ استند الى ثلاثة اسس لكل فصل من الفصلين الرئيسيين للاستجمام ، ففى الشتاء تخير طول فصل النشاط ، درجة الحرارة ، والرياح ، اما فى الصيف فاستند الى درجة الحرارة ، السحب ، والرياح ، ثم حدد لكل منها قيمة مثالية معينة واستخلص على اساسها طبقات اربع من انشطة الاستجمام .

وهناك محاولة مماثلة قام بها داى وآخرون Day et al. (١٩٧٧) فى دراستهم للعناصر المناخية المناسبة لممارسة الرياضات الشتوية والانشطة الصيفية فى المتنزه القومى لخليج فندى ، واستخدموا فى ذلك اربعة معايير عند تصنيفاتهم لمناطق الرياضات الشتوية هى درجة الحرارة ـ سرعة الرياح ـ التساقط ـ ومعدل الرؤية ، وانتهو الى ان المناطق التى توصف بالجوده هى ما تتمثل بها هذه العناصر الاربعة بصورة موجبة ، اما المناطق الاقل ملائمة فهى ما تمتلك واحدة او لا تمتلك (١٧) .

وقد حلل Poul (١٩٧٢) مستوى المشاركة اليومية فى ثمانية من انشطة الاستجمام الخارجى بثلاثة اقاليم مناخية مختلفة فى كندا خلال

صيف عام ١٩٦٩ ، ووجد ان الفائدة العائدة من الاستجمام تحددها عناصر المناخ بشكل كبير ، فمثلا انشطة الاستجمام الشاطئيه تقوم على الحد الاقصى لدرجة الحرارة ، وجملة سطوع الشمس ، على حين ان انشطة التنزه والتجول وقيادة السيارات ترتبط ارتباطا ثانويا بعناصر الطقس ، ومن الشكل التالى رقم (١) تتبين انه مع درجة الحرارة العظمى التى تقل عن ١٦° مئوية فان انشطة التنزه ـ رياضة الجولف ـ زيادة الاماكن الخاصة مثل حدائق الحيوان او المناطق ذات التراكيب الجيولوجيه المتميزة ، يمكن ان تستقبل زوارا يمكن تقديرهم ، اما اذا زادت درجة الحرارة عن ذلك فان انشطه التنزه تصل الى اقصى حد لها عند درجة الحرارة ٢٧ مئوية وتصل الى الذروة ايضا فى انشطة التنس والجولف والاماكن الخاصة عند درجة ٢٤ مئوية ، اما انشطة الاستجمام الشاطئية فتصبح اكثر شعبية عند درجة ٢١ مئوية (١٨) .



(شكل رقم ١)

وفضلا عما سبق ، فقد جذب بيرى Perry (١٩٦٨) الانتباه الى التعريف الدولى للحد الاقصى لدرجة حرارة اليوم الصيفى ، حيث قدره بنحو ٢٥° مئوية (١٩) .

وبالرغم من ان المناخ المثالى للاستجمام لا وجود له فى أى بقعة فى العالم ، الا ان هناك بعض المحاولات التى بذلت من اجل تلمسه ، وظهرت فى هذا الصدد مجموعة من الدراسات الكمية سعيا وراء تحديد الصورة المثلى لفصل النشاط السياحى والاستجمامى ، وذلك بتطبيق بعض المعادلات البيومتيورولوجية التى تسمح باجراء المقارنات بين فصل وآخر وبين منطقة واخرى ، لكن قبل تناول مثل هذه المعادلات ، يجدر بنا ان نتعرف على بعض الخصائص الفسيولوجية لجسم الانسان وعلاقتها بالبيئة المحيطة ، تلك التى قد تدفع به الى ممارسة نشاطات السياحة والاستجمام من اجل التكيف والترفيه .

بعض الخصائص الفسيولوجيه للجسم واثر البيئة عليها :

من الثابت ان درجة حرارة الجسم الداخليه تبقى ثابته عند درجة ٣٧ مئوية (٩٨ ف) ، ومن الثابت ايضا ان جسم الانسان يكون فى راحة تامة فى مدى حرارى ضيق ، فاذا ما قلت درجة الحرارة عن ٢٦ مئوية او زادت عن ٤٠ مئوية فان الجسم يتعرض للفناء (وان كانت هناك حالات قد سجلت قلت فيها درجة الحرارة عن ١٨ مئوية ، وزادت عن ٤٣ مئوية ، ولكن لا تمثل قاعدة ، ووفقا لما سبق فان جسم الانسان يحفظ حرارته فى هذه الحدود وذلك عن طريق تنظيم سريان الحرارة منه واليه ، وهناك اربع عمليات يكتسب او يفقد بها الجسم حرارته وهى الاشعاع Radiation ، التسخين العضوى Metabolic ، البخر Evaporation ، والانتقال الحرارى Convection (٢٠) .

- الاشعاع Radiation : يستقبل الجسم الموجات القصيرة من الشمس ، والموجوت الطويلة من الوسط المحيط به ، وفضلا عن ذلك تنبعث

منه الموجات الطويلة ، ويكون التوازن الحرارى هنا موجبا أو سالبا تبعا للبيئة التى يعيش فيها الفرد ، والاشعاع الصافى يتمثل فى مقدار الحرارة التى يكتسبها الجسم طوال اليوم[٢١]، وفى المناخ المعتدل يفقد الجسم نحو ٦٠ ٠/٠ من حرارته بالاشعاع ، وعندما تكون درجة حرارة الجو ٣٢ مئوية فان الحرارة المفقودة بالاشعاع ربما تصل الى الصفر، وفى المناطق القطبية فان الحرارة المفقودة ربما تزيد على ٠٦٠/٠[٢٢].

- التسخين العضوى Metabolic ، وهو ما يتولد عن جسم الانسان، وهى تنتج عن تحويل الطاقة الكيماوية الناتجة عن الغذاء الى طاقة حرارية ، وكمية الحرارة المولدة تؤثر فيها مجموعة من العوامل منها السن ، النشاط الذى يمارسه الفرد ، ودرجة حرارة الوسط المحيط ، فالفرد المسن تنتج عنه حرارة عضوية تعادل (٧٥ وات) ، اما الطفل فى سن الخامسة تنتج عنه حرارة عضوية تعادل (١٢٠ وات) ، اما الشاب الصحيح فنحو (٢٦٠ وات) ، ويمكن لهذا المعدل ان يتضاعف اذا مارس الفرد انشطة رياضية ، كما ان للظروف الجوية اثرها فجسم الفرد يولد المزيد من التدفئة العضوية عند الحدود الدنيا من درجة الحرارة ، فعند درجة الحرارة ٣٣ مئوية - مثلا - تتولد عن الشاب حرارة مقدارها ١٠٠ ٣ كالورى / يوم تقريبا ، اما عند درجة الحرارة (صفر مئوية) فان هذا القدر يزيد ليصل الى ٣٩٣٠ كالورى / يوم [٢٣] .

- التبخر Evaporation ، ويتمثل دوره فى ان الحرارة اللازمة لتبخير العرق من سطح الجلد عادة ما تمثل درجات حرارة مفقوده ، وان كانت هذه العملية مفيدة فهى لا تحدث الا فى حالات التكيف مع الوسط

الحار ، واحد العوامل المؤثرة فى كمية التبخر هو الرطوبة النسبية فيشعر الفرد بالراحة فى اليوم الحار اذا كانت الرطوبة النسبية منخفضة، ولكن يشعر بعدم الراحة اذا كانت الرطوبة عالية حتى لو كانت درجات الحرارة منخفضة.

- الانتقال الحرارى Convection ، فهو يؤثر على اكتساب الجسم للحرارة او فقدها فالهواء الساخن يساعد على اكتساب الحرارة فى حين ان الهواء البارد يساعد على فقدها ، فاذا تغيرت درجة حرارة الوسط المحيط بشكل مفاجئ من ٤٠ - ١٠ درجة مئوية ، فان التسخين العضوى يجب ان يبقى فى حدود المعدلات الحرارية للجسم ، ولكن الحرارة المشعة والمنعكسه تتغير من كونها اكتساب حرارى طفيف الى فقدان حرارى ملموس ، كما ان التبريد الناتج عن البخر يتحول من اقصى حد له الى ادنى حد (٢٤) .

وتقل درجة حرارة الجلد عن الداخل ، فهى تقع بين ٣١ و ٣٥ درجة مئوية ، وخارج هذه الحدود والحدود السابقة ، فان الجسم يكيف نفسه بطرق متعددة، وتتمثل الاستجابات الفسيولوجيه مع البيئة فى التالى :-

ففى البيئة البارده يحدث انقباض للاوعيه الدموية السطحية لاسيما الاجزاء المكشوفة (اليد - الاصابع - الوجنات - والاذنين) ، ويقل بذلك اندفاع الدم الى الجلد ، وتتمثل الفائدة هنا فى حفظ حرارة الجسم ،وحينما يقل اثر بناء الاوعية الدموية ، يحدث الفقد الحرارى وعندئذ يزيد تولد التسخين العضوى ، ولكن قد يكون لذلك اثر عكسى اذ تحت ظروف البرودة الشديدة قد يؤدى ذلك الى تدمير الخلايا والانسجة.

ومع بقاء عدم التوازن الحرارى هذا لمدة طويلة تحدث الرجفة التى

تزيد من التسخين العضوى اذ تساعد على زيادة تدفق الدم الى الطبقات السطحية من الجسم ، وعلى الرغم من ان الرجفة تقلل من الفائدة الناتجة عن بناء الخلايا والاوعيه الدموية ، وتؤدى الى زيادة الحرارة المفقوده بواسطه الاشعاع ، الا ان هذا الاثر السلبى لا تنتج عنه اضرار وخيمة حتى عند الحدود القصوى للرجفة .

اما الاستجابات الخاصة بالحرارة الزائدة فهى متعددة ايضا ، والاستجابة الاولية تتمثل فى توسيع الاوعية الدموية السطحية التى تسبب ارتفاع حرارة الجسم تلك التى تعمل على التلطيف ، كما يمثل العرق احدى هذه الاستجابات الملطفة ، ولكن الزيادة فيه تؤدى الى نقص الملح من الجسم الذى يؤدى الى the Normal Intake، وعندما تنقص نسبة كلوريد الصوديوم فى الدم تحدث التشنجات الحرارية ، وقد يؤدى العرق المفرط الى ازالة الماء من الدم ، مما يؤدى الى نقص كميته ويصبح اكثر لزوجة وينهك القلب نتيجة الجهد الذى يبذله فى ضخ هذا الدم اللزج ، ويؤدى ذلك الى زيادة الاستهلاك الحرارى، ويقل نشاط الجسم وافرازاته وفى المراحل المتأخرة قد يؤدى الى الوفاه (٢٥) . ويمكن تعويض ذلك بتعاطى اقراص الملح مثلما يفعل السائحون فى المناطق الصحراوية (٢٦) .

ومما سبق يتبين ان ردود الافعال الفسيولوجية للانسان بالنسبة للظروف البيئية السائدة تمثل تعقيدا كبيرا وذلك نتيجة لاختلاف القدرة على تحمل الافراد والمجموعات البشرية لهذه التغييرات ، وعلى ذلك تحدث عملية التكيف الذى ينتج عن طول فترة التأقلم . وتمثل السياحة والاستجمام احد مظاهر التكيف المؤقت مع البيئة ، فكما سبق يسعى سكان المناطق الباردة

الى المناطق الدافئة ، وايضا سكان المناطق الحارة الى الاكثر اعتدالا .

وقد اوضحت الدراسات التى قام بها جولد Gold (١٩٣٥) ، وبرانت Brunt (١٩٤٣) ولاندسبرج Landsberg (١٩٦٩) ان التوازى الحرارى لجسم الانسان يمكن ان يعبر عنه رياضيا من خلال المعادلة التالية :-

$$س \pm ص \pm م - ن = صفر$$

حيث س = التسخين العضوى

ص = الاشعاع

م = الانتقال الحرارى

ن = البخر

وتشير تطبيقات المعادلة الى ان التوازن الحرارى المطلوب ، يتم حيث تكون الحرارة المنبعثه من الجسم (مطروحه او مجموعة) من الاشعاع والانتقال الحرارى مطروحا منها البخر كلها تساوى الصفر. فاذا كانت الحرارة المفقودة اكثر من المكتسبة ، عندئذ يكون الناتج $\pm$ صفر ، وهذا يعنى ان حرارة الجسم يجب ان تهبط والعكس .[٢٧]

بعض المعادلات البيومتيورولوجية وتطبيقاتها على بعض الاستجمام:

بعد ان عرضنا لبعض الخصائص الفسيولوجية للجسم وارتباطها بعديد

من الامور البيئية ، يجدر بنا ان نقدم بعض المعادلات الرياضية التي وضعت للربط بين درجة الراحة لجسم الانسان ، وبعض عناصر المناخ وقد امكن الاستفادة منها فى الدراسات الاستجمامية والسياحية ، وهي تصلح للمقارنة فى الزمان والمكان .

وابسط ما قدم فى هذا الصدد ما ذهب اليه بروكس Brooks (١٩٥٠) الى ان درجة حرارة الترمومتر المبلل التى تزيد عن ٢٥ مئوية ، تعتبر وسيلة لتحديد درجة الراحة للجسم (٢٨) .

كما أورد توم Thom (١٩٥٩) مقياسا لعدم الراحة لجسم الانسان اطلق عليه مقياس الحرارة والرطوبة ، واجرى تطبيقاته فى الولايات المتحدة الامريكية ، وتنص معادلته على :

$$\text{ح ر} = ٠٫٤ (\text{س} + \text{ص}) + ١٥$$

حيث س = درجة حرارة الترمومتر الجاف

ص = درجة حرارة الترمومتر المبلل

وقد انتهى من تطبيقاته الى ان ة حينما يكون خارج المعادلة (٧٠) فان نحو ١٠ ٪ من الافراد يكونون فى غير راحة ، واذا ما بلغ الناتج (٧٥) فان نحو ٥٠ ٪ من الافراد يكونون فى غير راحة ، اما اذا بلغت (٧٩) فان كل الاجزاء المكشوفة تكون غير متتعشة (٢٩).

وامكن تطبيق المعادلة على بعض مواضع الاصطياف المصرية ، وافرزت

النتائج التى يوضحها الجدول التالى رقم (١) .

جـــدول رقم (١)

الشهر	العريش	بورسعيد	دمياط	بلطيم	رشيد	الاسكندريه	مطروح	متوسط
يونيو	٧٤	٧٤	٧٣	٧٤	٧٢	٧٣	٧١	٧٣
يوليو	٧٦	٧٧	٧٤	٧٥	٧٥	٧٦	٧٤	٧٥
اغسطس	٧٧	٧٧	٧٤	٧٧	٧٥	٧٧	٧٦	٧٦
سبتمبر	٧٦	٧٥	٧٣	٧٤	٧٥	٧٧	٧٤	٧٤
متوسط	٧٦	٧٦	٧٤	٧٥	٧٤	٧٦	٧٤	٧٥

واستنادا الى النتائج السابقة ، نجد ان بهذه المواضع . يكون نحو ٥٠ ٪ من الافراد فى غير راحة ، اذ ان المعادلة تشير الى ناتج قدره ٧٥ كمتوسط لفصل الصيف ، وهذه القيمة تختلف من شهر الى اخر ، فهى تزيد فى اغسطس ثم تتدرج فى الهبوط فى يوليو ، ولعل السبب فى ذلك يرجع الى الزيادة الملحوظة فى الرطوبه النسبية بالشواطئ المصرية صيفا ، فمعدل الارتباط بينها وبين الحرارة موجب قوى اى انه اذا زادت الحرارة زادت الرطوبة ، (٣٠) يساعد على ذلك ان الرياح التى تهب من البحر المتوسط تنشط صيفا حاملة معها كمية كبيرة من الرطوبه ، وهذا على عكس الحال فى الداخل حيث تبلغ الرطوبة ادنى حد لها فى الصيف ، واقصى حد فى الشتاء ، اذ يؤدى الانخفاض فى درجة الحرارة فى الداخل الى جعل الهواء اقرب الى التشبع (٣١)

وقد اورد اوليفر Oliver (١٩٨١) اشكالا اخرى من مقياس الحرارة والرطوبة ، احدها يستند الى درجة الحرارة للترمومتر الجاف ونقطة الندى وينص على :

م ح ط = ٥٥ر١ × درجة الحرارة + ٢ر٠ × نقطة الندى + ١٧ر٥

والاخر يستند الى درجة حرارة الترمومتر الجاف والرطوبة النسبية وينص على :

م ح ط = درجة الحرارة (ف) (٥٥ر٠+ ٥٥ر٠ × الرطوبة النسبية) (درجة الحرارة (ف) – ٥٨) ٠

وقد انتهى من تطبيقاته لهاتين المعادلتين الى انه حينما يكون الناتج بين ٦٠ و ٦٥ عندئذ يكون الجو مريحا لكل الافراد، اما اذا كان ٧٥ فان نصف الافراد يكونون فى غير راحة ، وحينما تكون القيمة اكبر من ٨٠ عندها يكون كل الافراد فى غير راحة٠

والمعادلة الاخيرة توضح اهمية الرطوبة النسبية فى مقابل الحرارة ، ويتضح ذلك من المثال التالى :

فاذا كانت درجة الحرارة ٨٥ ف ، والرطوبة ٢٠ ٪ فان تطبيق المعادلة يكون :

م ح ط = ٨٥ – (٥٥ر٠ – ٥٥ر٠ × ٢ر٠) (٨٥ – ٥٨)

= ٨٥ – (٤٤ر٠ × ٢٧)

= ٧٣ تقريبا

ومن ناتج المعادلة يتبين لنا ان معظم الاشخاص يشعرون بالراحة عند هذه الحدود ، ويمكن مقارنة ناتج المعادلة عند نفس درجة الحرارة مع زيادة الرطوبة الى ٨٥ ٪ :

$$ح_{م} ط = ٨٥ - (٠ر٥٥ - ٠ر٥٥ \times ٠ر٨٥) \quad (٢٧)$$
$$= ٨٥ - (٠ر١١ \times ٢٧)$$
$$= ٨٢$$

ومن النتيجة نجد ان ارتفاع امعدل الرطوبة النسبية يعد السبب فى عدم الراحة الذى يستشعرها الاشخاص عند هذا الحد (٣٢) .

وقد امكن تطبيق المعادلة على عديد من اماكن السياحة والاستجمام فى مصر ، يوضحها الجدول التالى رقم (٢) ومنه يمكن القول :

جدول رقم (٢)

نتائج تطبيق معادلة اوليفر للحرارة والرطوبة على عشرين من مراكز السياحة والاستجمام فى مصر

المحطة	المتوسط السنوى	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
الاسكندريه	٦٦ر٣	٥٧ر٨	٦٤ر٥	٧٢ر٩	٦٩ر٩
دمياط	٦٦ر٠	٥٦ر٥	٦٢ر٨	٧٤ر٧	٦٩ر٩
مرسى مطروح	٦٥ر٠	٥٧ر٩	٦٣ر٤	٧٢ر٣	٦٧ر٩
بورسعيد	٦٨ر٣	٥٩ر٣	٦٥ر٨	٧٦ر٢	٧١ر٩

المحطة	المتوسط السنوى	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
دمنهور	٦٧ر٠	٥٧ر٩	٦٤ر٨	٧٥ر٣	٧٠ر٦
كفر الشيخ	٦٦ر٠	٥٨ر٧	٦٢ر٩	٧٥ر١	٧٠ر٢
طنطا	٦٦ر٠	٥٧ر٩	٦٤ر٥	٧٤ر٥	٧٠ر٠
الزقازيق	٦٧ر٤	٥٧ر١	٦٥ر٥	٧٥ر٥	٧٠ر٤
شبين الكوم	٦٦ر٩	٥٧ر٩	٦٤ر٧	٧٤ر٨	٧١ر٠
بنها	٦٧ر٤	٥٧ر٨	٦٦ر١	٧٥ر٢	٧٠ر١
القاهرة	٦٨ر٣	٥٧ر٢	٦٧ر٥	٧٦ر١	٧٢ر٠
الفيوم	٦٨ر٤	٥٧ر٨	٦٧ ر٧	٧٦ر٧	٧١ر٤
المنيا	٦٧ر٨	٥٧ر٨	٦٧ر٨	٧٥ر٤	٧٠ر٠
اسيوط	٦٧ر٩	٥٧ر٨	٦٨ر٧	٧٥ر١	٦٩ر٩
سوهاج	٦٨ر٨	٥٨ر٧	٦٩ر٧	٧٥ر٩	٧٠ر٩
الاقصر	٦٠ر٤	٥٨ر٧	٧٠ر٨	٧٦ر٧	٧١ر٤
اسوان	٦٩ر٩	٦٠ر٨	٧٠ر٨	٧٦ر٢	٧١ر٩
سيوه	٦٧ر٥	٥٩ر٨	٦٧ر٠	٧٤ر٩	٦٨ر٤
الخارجه	٦٩ر٣	٦٠ر١	٧٠ر٠	٧٥ر٧	٧١ر٢
الغردقه	٦٩ر٣	٦٠ر٤	٦٨ر٤	٧٦ر٤	٧٢ر٠
متوسط	٦٧ر٧	٥٨ر٤	٦٦ر٧	٧٥ر٣	٧٠ر٦

ان متوسط خارج المعادلة السنوى لجملة المواضع يبلغ ٦٧ر٧ ، وهذا

يعنى ان كل الافراد على مدار العام يشعرون جميعا بالراحة الكاملة عند متوسطات الحرارة والرطوبة السنوية الحالية، كما ان جميع الافراد يشعرون بالراحة على امتداد مصر من الشمال الى الجنوب تحت الظروف السابقة .

واذا تتبعنا مستويات الراحة فى الفصول المختلفة نجد ان الربيع يأتى فى المرتبة الاولى بمتوسط (٦٦ر٧) ثم الخريف (٧٠ر٦) فالشتاء (٥٨ر٤) ثم الصيف (٧٥ر٣) ، وعلى الرغم من هذه الاختلافات الا انها تقسم بالتجانس النسبى على مدار العام .

واذا كان هناك تجانس فصلى (زمانى) فان هناك تجانس مكانى بين اجزاء مصر المختلفة ، فبحساب المعادلة على اساس المتوسط السنوى لدرجة الحرارة والرطوبة بهذه المواضع بين لنا انها تتسم بالتجانس والفرق بين اعلى قيمة وادنى قيمة لا يجاوز (٥) (بين اسوان ومرسى مطروح) وبطبيعة الحال يكون الاحساس بالراحة فى الشمال اظهر منه فى الجنوب ، ومع ذلك فهى جميعها تقع فى نطاق الشعور بالراحة لجملة الافراد وفقا للمعادلة المذكورة .

وتتسم الفروق فى نتائج المعادلة بفصول السنة فى هذه المواقع بالانسجام ايضا ، ففى فصل الشتاء يبلغ المدى بين اعلى قيمة (اسوان) وادنى قيمة (دمياط) ٤ر٣ ، وفى الربيع ٨ر٠ بين اسوان ودمياط وفى الصيف ٤ بين الاقصر والفيوم/ مرسى مطروح، والخريف ٤ر٩ بين القاهرة ومرسى مطروح . ويلاحظ بجملة هذه المواقع ان فصل الشتاء اكثر قربا

للراحة فى الوجه القبلى عنه فى الوجه البحرى ، اما فصل الربيع فهو اكثر اعتدالا الى الشمال من سوهاج ثم تخرج المعدلات الى نطاق الراحة لنحو ٥٠ ٪ من الافراد الى الجنوب منها باستثناء الغردقة حيث يظهر اثر البحرالاحمر . اما عن فصل الصيف فجملة المواضع السابقة تقع فى نطاق الراحة لنحو ٥٠ ٪ من الافراد ، ويعود ذلك فى الشمال لارتفاع معدلات الرطوبة النسبية صيفا ، وفى الجنوب الى ارتفاع درجات الحرارة فى مقابل الجفاف .

وفى فصل الخريف فان هذه المواقع تقع فى بداية الشعور بالراحة لنحو ٥٠ ٪ ولكنها تتذبذب ارتفاعا وانخفاضا حول الخط الممثل للقيمة (٧٠) ويلاحظ ان خارج المعادلة فى الخريف اعلى منها فى الربيع ويعزى ذلك الى ان فصل الربيع ترتفع فيه درجة الحرارة ببطء اذ انه يأتى بعد الشتاء ببرودته ، وعليه فتقل الرطوبة النسبية (العلاقة طردية بين الحرارة والرطوبة) فى الشمال وعكسية فى الجنوب .

اما الخريف فانه يتأثر بحرارة الصيف كما ان انصرافه يتم ببطء .

وخلاصة القول من واقع ارقام الجدول السابق والشكل رقم (٢) ان العلاقة بين الحرارة والرطوبة وراحة الجسم للفرد فى مصر علاقة موجبة فنتائج المعادلة تغع فصول السنة (امتداد زمانى) وجملة المحطات السابقة (امتداد مكانى) فى نطاق الراحة الكاملة لكل الافراد عن هذه الحدود من متوسطات درجات الحرارة والرطوبة .

وقد توصل werner Terjiung الى نتائج قيمة عن طريق

استنباط مقياس للرطوبة Psychrometric Chart ، وهو ما يوضحه الشكل رقم (٣) ، واستند فى اعداده الى درجة حرارة الترمومتر الجاف وقيم الرطوبة النسبية . وقد قسم بمقياسه الى احد عشر نطاق للراحة Comfort ، سبعة منها يوضحها الشكل واربعة مبينة فى الجزء الايسر الاعلى منه ونطاقات الراحة تحددها خطوط الحرارة المؤثرة Effective Temperature وخطوط درجة حرارة الترمومتر المبلل . ودرجة الحرارة المؤثرة هى درجة حرارة الهواء الساكن المشبع ببخار الماء عند نسبة معينة يشعر عندها الفرد باحساس ذاتى متكافىء بالراحة ، فعلى سبيل المثال أظهرت الاختبارات التى أجريت على آلات الافراد فى الولايات المتحدة الامريكية . أن ٩٨ ٪ منهم يكونوا فى راحة جسمية تامة عند درجة الحرارة المؤثرة ٢١٫٧ مئوية . وفى شكل رقم (٣) فان خطوط الحرارة المؤثرة تتوافق مع خطوط التشبع ببخار الماء ، وقد رسمت بين النقاط المتساوية لدرجات حرارة الترمومتر الجاف والمبلل ونقطة الندى .

"On the Psychrometric chart, Lines of Effective temperature correspond to Saturation lines drawn between paints of equal Dry Bulb, wet Bulb, and Dew point temperature."

أما عن نطاقات الراحة التى يحددها الشكل ، فهى تقع بين + ٤ و ـ ٦ ويمكن بيانها كالتالى :

+ ٤ حار الى اقصى حد	ـ ٢ لاذع
+ ٣ حار رطب	ـ ٣ بارد
+ ٢ حار	ـ ٤ بارد جدا
+ ١ دافىء	ـ ٥ بارد الى اقصى حد
صفر معتدل	ـ ٦ التطرف فى البرودة (٣٣)
ـ ١ معتدل بارد	

وقد اجرى كل من Faniran and Ojo تعديلات على هـذا المقياس فقد قاما بتعريض مجموعه من الافراد داخل غرفة لاحوال مختلفه من الحرارة والرطوبة وسرعات الرياح ، وحسبت آراؤهم فالذين شعروا بالراحة حسبت نسبتهم تحت هذه الاحوال المختلفه ثم حددا نطاق الراحة ، وقد وضعت نتيجة هذه التجربة فى الشكل رقم (٤) حيث يحدد المحور الرأسى البحر ، والافقى درجة الحرارة ، اما الخطوط المنحنية فتمثل الرطوبة النسبية ، وإما الخط المتقطع فيوضح درجة حرارة الترمومتر المبلل ، وتمثل الخطوط المائلة قيم درجة الحرارة المؤثرة (ET) ويشمل الشكل النطاقات المختلفه التى تحدد درجات الشعور بالراحة ـ وهى تكاد تتوافق مع النطاقات المختلفه التى حددها Turjung مع بعض التعديلات ـ وهذه الصورة تمثل حالات السكون ، اما مع وجود الرياح فان النطاقات تتزحزح الى القيم العليا او الدنيا نسبيا ، مع الوضع فى الاعتبار درجة الحرارة النسبية للجلد والظروف المناخية المحيطة فضلا عن سرعة الرياح .

ويمكن التوصل الى درجة الحرارة المؤثرة من خلال المعادلة التالية التى أسست بناء على التجارب التى اجريت على الافراد تحت الظروف السابق تحديدها وتنص على :

$$ET = 0.4 \ (Td - Tw) + 4.8$$

حيث تمثل Td و Tw درجة حرارة الترمومتر الجاف والمبلل على التوالى (مئوية) .

وهناك معادلة اخرى تسمى WBGT وتستند الى درجة حرارة الترمومتر المبلل والجاف والجاف الكبروى Dry - Glob (وهو

ترمومتر موضوع فى كرة نحاسية جوفاء ، ابعادها ١٥ سم ملونة باللون الاسود) وتأخذ المعادلة الشكل التالى :

$$WBGT = 0.7\ Tw - 0.2Tg + 0.7\ Td$$

وعندما تكون قيمة Wbgt (٣١° مئوية) عندئذ يحدث الاضطراب الحرارى ، وحين تكون بين (٢٩٫٥° و ٣١° مئوية) يمكن ممارسة التمارين الرياضيه لساعات محدودة (٣٤) .

وهناك مقياس آخر يسمى مقياس برودة الرياح Wind Chill Index. وضعه كل من Passel & Simple (٣٥) ويقدم هذا المقياس مستويات الاحساس بالبرودة عند حدود معينة من سرعة الرياح ودرجة الحرارة ، فنحن نشعر بشدة البرودة اذا ما بلغت درجة الحرارة (ـ ٢٦ درجة مئوية) وذلك فى الجو الساكن ، اما اذا كانت درجة الحرارة (٢مئويه) وكانت سرعة الرياح ١٥ ميل / ساعة (٦٫٧ متر / ثانيه) فاننا نشعر بنفس درجة البرودة (٣٦) .

وتنص معادلة مقياس برودة الرياح على :

$$Ko = V^2 \times 100 - V + 10.5)(33 - Td)$$

حيث Td = درجة حرارة الترمومتر الجاف .

V = سرعة الرياح (متر/ ثانية) (٣٧)

ونتائج هذه المعادلة يمكن تمثيلها بيانيا كما فى الشكل رقم (٥) . الذى يوضح الاحساس التقريبى الذى يعد عن استجابة شخص (شاب وصحيح معافى) ، ومنه اذا زادت قيمة خارج المعادلة عن ٣٠٠ تكون برودة الطقس غير محببة (٣٨) .

كما انه قد امكن التوصل الى بعض الثوابت ، من حيث شعور الجسم بالراحه وذلك من خلال نتائج المعادلة والشكل رقم(٥) ويمكن ايضاحها كالتالى :-

نتائج المعادلة	الاحساس بالراحة
٥٠ ـ اقل من ١٠٠	حار
١٠٠ ـ	دافىء
٢٠٠ ـ	منعش
٤٠٠ ـ	بارد
٦٠٠ ـ	بارد جدا
٨٠٠ ـ	قارس
١٠٠٠ ـ	قارس جدا
١٢٠٠ ـ	قارس متطرف
١٥٠٠ ـ	تجمد الاجزاء المكشوفه
٢٠٠٠ فاكثر	تجمد الاجزاء المكشوفه فى ٣٠ ثانية

وبتطبيق هذه المعادلة على بعض مناطق السياحة والاستجمام فى مصر تجدها توضح لنا النتائج التالية :

جدول رقم (٣)

نتائج تطبيق معادلة برودة الرياح على بعض مواضع الاستجمام فى مصر ..

الفصل	مطروح	الاسكندريه	القاهرة	اسيوط	الاقصر	اسوان	الغردقه	متوسط
الشتاء	١٥٧	١١٤		٧٦	١٢٨	١٠٥	١٢٠	١١٧
الربيع	١٢١	٨٧		٤٤	٤٥	٤٢	٨٥	٦١
الصيف	٦٠	٤١		١٨	٢	صفر	٣١	٧
الخريف	٧٣	٤٨		٤١	٢٦	٤٦	٦١	٤٢
المتوسط	١٠١	٧٠		٥٠	٤٧	٥٠	٧٧	٦٦

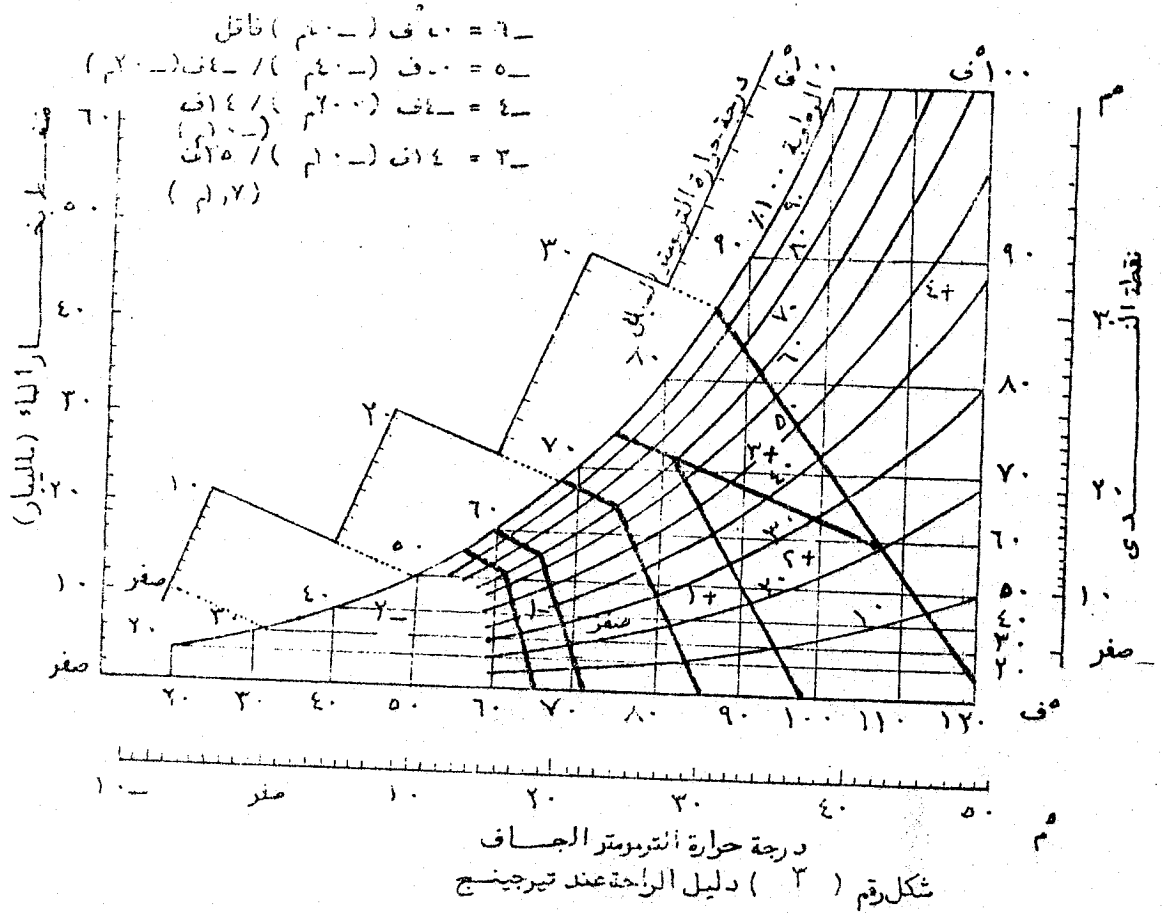
يوضح الجدول ان المتوسط السنوى لهذه المواضع يبلغ (٦٦) كمتوسط زمانى ومكانى ، معنى ذلك انها ـ وفقا للمعادلة والشكل رقم(٥) ، انها تقع فى النطاق الحار القريب الى الدفىء ، وان كان هذا المتوسط يختلف فى الزمان والمكان ، فعلى الامتداد الزمانى نجد ان فصل الشتاء يأتى فى المقدمة ، ويقع فى النطاق الدافىء (١١٧) بل ويدخل فى مقدمات النطاق المنعش ، يلى ذلك فصل الربيع ، الخريف ثم الصيف وكلها تقع فى النطاق الحار .

اما عن الاختلاف المكانى ، فنجد ان نتائج المعادلة تعطى مؤشرات حسنة فى الشمال وتقل فى الجنوب ، وان كان للبحر الاحمر اثره على المتوسط الخاص بالعردقة ، وتاتى مطروح فى النطاق الدافىء (١٠١)تليها الغردقة ، الاسكندرية ، اسيوط ، اسوان ثم الاقصر وكلها فى النطاق الحار.

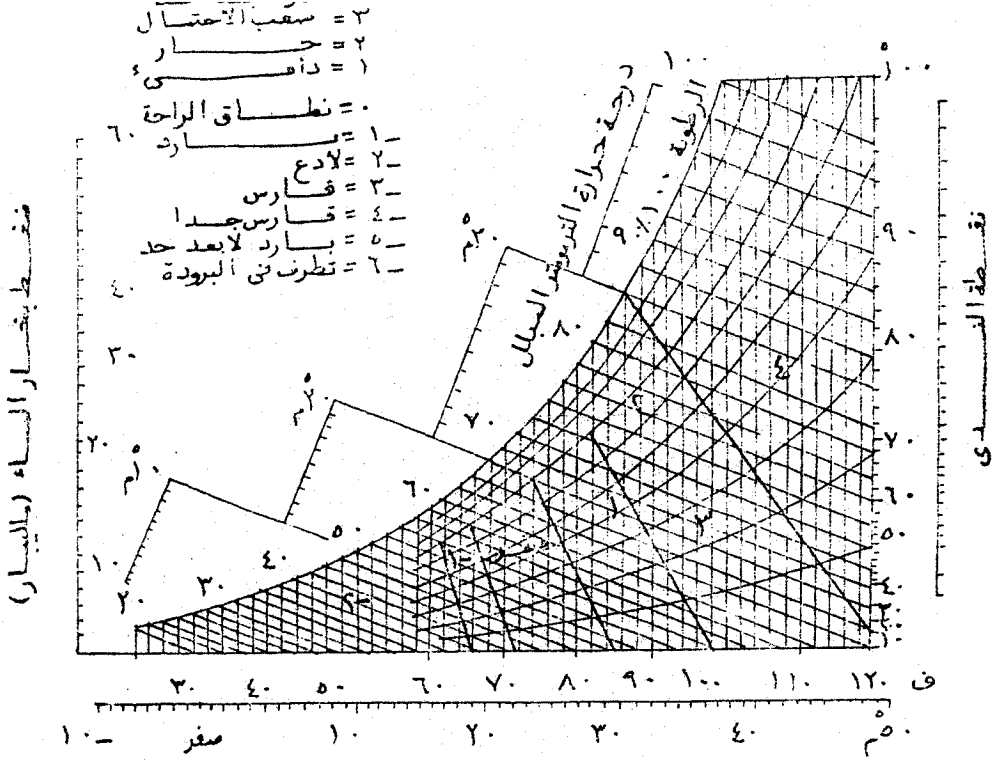
وهذه المعادلة تعطى نتائج ومؤشرات لظروف مناخية استجمامية جيدة فى الشمال صيفا ، وفى الجنوب شتاء .

وبعد ، فان هذه محاولات استخدمت من اجل تصنيف المناخات الاستجمامية وهى فى حاجة الى المزيد من الدراسات حتى نتجنب الاعتماد على العنصر المناخى الواحد مثل الحرارة او الرطوبة او الرياح ، وحتى يتم الربط بين مجموعة العناصر المناخية للوصول الى قواعد عامة فى هذا الموضوع وان توحد بين التى ترتبط بشكل خاص بأنشطة سياحية او استجمامية متفردة.

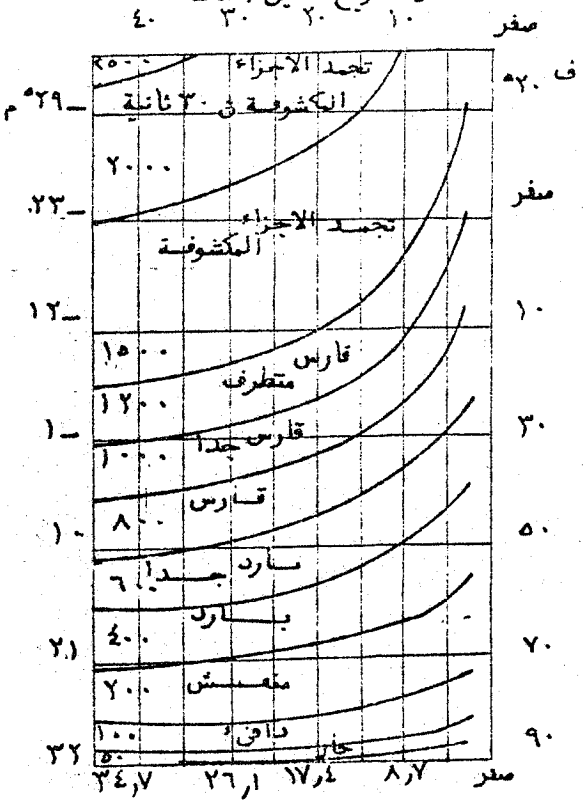
شكل رقم (٢) نتائج معادلة أوليفر للحرارة والرطوبة مطبقة على عشرين من مراكز السياحة والاستجمام فى مصر



شكل رقم (٣) دليل الراحة عند تيرجينج



شكل رقم (٤) دليل الراحة عند فانيران و اوجستو



شكل رقم (٥) دليل معادلة برودة الرياح

عن فانيران واوجـــو

1 - Matheson, A; and Wall, G., Tourism, Economic, Physical and Social Impacts, London, 1982,P.3-5.

2 - Farbes, J. and Ross, J.;Landscape in Towns, London, 1976, PP. 27-31.

3 - Mercer, D.C., The Geog raphy of Leisure- A Contemporary Groth Point, Geography, Vol. 55,July,1970, P.263.

4 - Pearce, D.; Tourist Development, London,1981, PP. I-5.

5 - Mercer, D.C., Op. Cit. P. 263

6 - Robinson, H., Geography of Tourism, London.1967, PP. 43-44

7 - Pigram, J., Outdoor Recreation and Resources management, New York, 1983, P. 189.

8 - Heinlzelman, O.H. and Highsmith, R.H., World Regional Geography, New Delhi, 1965, P. 189.

9 - Pearce, D., Op. Cit., P.26

10 - Ibid, P. 26

11 - Naylon, J., Toruism, Spain's Most Important Industry, Geography Vol. 52, January, 1967, P. 37.

12 - Graves and White, Geography of British Isles, London, 1979, PP. 292-293.

13 - Pearce, D., Op;Cit, PP. 26-27"

14 - Ibid , P. 26.

15 - Bondi, H. and Others, Waters of the World, London 1970 P. 55.

16 - حمدى احمدابراهيم ، المصايف المصرية ، الشاطئية - دراسة فى جغرافية السياحة ، دكتوراة غير منشورة - بكلية الاداب جامعة القاهرة .

17 - Pearce, D., Op. Cit., P. 27

18 - Smita, , Principles of Applied Climatology, London 1975, PP. 183-184.

19 - Ibid, P. 184.

20 - Greenland, D. and De Blji, H.J., The Earth in Profile, a physical Geography, New York, 1977, PP. 150-151.

21 - Ibid, P. 150

22 - Smith, K., Op. Cit., P. 30

23 - Greenland, D. and De Blji, H.J., Op. Cit., P.151

24 - Ibid, P. 151

25 - Faniran, A. and Ojo, O., Man's Physical Environment London, 1980, PP. 122 -123..

26 - حنيت والتون، الاراضي الجافه ، ترجمة على عبد الوهاب شاهين ، الاسكندرية ، ١٩٧٢، ص ١٧٠

27 - Oliver, J.E., Climatology, selected applications, London, 1981, P. 188.

28 - Smith, K., Op. Cit.,P.

29 - Ibid,P.

30 - حمدى احمد ابراهيم ، المرجع السابق ، ص ٦٦

31 - محمد صفى الدين واخرون ، دراسات فى جغرافية مصر ، القاهرة ١٩٥٧ ، ص ١٦١

32 - Oliver, J.E., Op. Cit., PP. 190-191

33 - Greenland, D. and DE Blji, H.J., Op. Cit.,PP. 125-128

34 - Faniran, A. and Ojo, O., Op. Cit. PP. 123-124.

35 - Ibid, P. 125.

36 - Greenland, D. and De Blji, H.J., Op. Cit., P. 152.

37 - Oliver, J.F.,Op. Cit., P. 197.

38 - Faniran, A. and Ojo, O., Op. Cit.,P.125. and Oliver, J.E. Op. Cit., P. 191.