تحديد فترتي التدفئة والتبريد في مدينة البصرة (دراسة في المناخ التطبيقي)

المساعد باحث
محمد خضير سلمان
جامعة البصرة – كلية الآداب

المقدمـــة

ان العناصر المناخية الأساسية التي تؤثر بشكل مباشر فـــي شـــعور الانســـان بالراحة او عدمها في الاجواء المفتوحة (خارج الابواب) ، تتثمل بالإشـــعاع الشمســـي ، درجات الحرارة ، الرطوبة النسبية وحركة الرياح ، اما في الإجـــواء المغلقـــة (داخـــل الأبواب) كالمصانع ومكاتب العمل والمساكن...الخ ، فان ذلك الشعور يتأثر بعنصرين من تلك العناصر يتمثلان بدرجات الحرارة والرطوبة النسبيـــة . ويختلف شـــعور الانســـان بالراحة من شخص الى آخر تبعا لاختلاف متغيرات عدة ابرزهـــا : الحالـــة والنفســـية ، العمر والجنس ، نوع الملبس والغذاء فضلا عن موقع المكان الذي يقطن فيه . ويســـتحب الإنسان للتغيرات الجوية بوسائل مختلفة منها استخدام وسائل التدفئة والتبريد في الأجواء المغلقة التي يسكن او يعمل فيها ، ليوفر لنفسه الشعور بالراحة التي تعني قيام الجســـم البشـــري لتادية فعالياته الطبيعة في جو يتلائم مع هذه الفعاليات ، دون أي تأثير ضار فيه.(١)

يهدف البحث الى تحقيق ما يأتي :-

١- تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة داخل الابواب في مدينة البصرة مـــن خـــلال التوزيع الشهري لدرجات الحرارة المؤثرة .

٢- تحديد فترتي التدفئة والتبريد ، ومقدار درجات الحرارة المتجمعة خلالهمـــا ، التـــي ينبغي تعديلها الى حدود الراحة .

ولغرض هذين الهدفين فقد تم اعتماد المتغيرات المناخية ذات الصلة بالموضوع لمحطـــة البصرة للانواء الجوية ، لعدم توفر معطيات رقميـــة عن تلك المتغيرات داخل الابنيـــة .

اولاً : التوزيع الفصلي لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية في مدينة البصرة

تتباين معدلات المتغيرات المناخيين المذكورين في منطقة الدراسة من شهر الى آخر ، اذ يتبين من معطيات الجدول (١) ان المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة تصل الى ادنى قيم لها خلال اشهر الشتاء (كانون الأول ، كانون الثاني ، شباط) التي بلغ معدل كل منها (٧. ١٣ْ ، ٣. ١٢ْ ، ٨. ١٤ْم) على التوالي . ويعزى ذلك الى زيادة ميلان زواية سقوط الاشعاع الشمسي خلال هذه الاشهر ، فضلا عن تناقص عدد ساعات النهار النظرية والفعلية . ثم تاخذ تلك المعدلات بالزيادة التدريجية ابتداءا من شهر اذار اول اشهر الربيع ، لتصل ذروتها خلال اشهر الصيف (حزيران ، تموز ،آب) حيث بلغ المعدل في كل منها (٣٤.١ْ ، ٦. ٣٥ ، ١. ٣٥ م) على الترتيب . ويعزى ذلك الى اكبر زاوية سقوط الاشعاع الشمسي ، فضلا عن زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية ، مما ينجم عنه وصول اكبر كمية من الاشعاع الشمسي الى سطح الارض ومن ثم زيادة التسخين وارتفاع درجات الحرارة .

اما المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية فانها تصل الى العلى قيم لها خلال اشهر الشتاء ، حيث بلغ المعدل الشهري في كل منها (٧٠% ، ٧١٠٨ % ٣. ٦٤ْ) على التتابع ويرجع ذلك الى انخفاض درجات الحرارة خلال هذه الاشهر وقدوم بعض المنخفضات الجوية والكتل الهوائية الرطبة الى منطقة الدراسة . ثم تتناقص تلك المعدلات تدريجيا لتصل الى ادنى قيم لها خلال اشهر الصيف التي بلغ المعدل في كل منها (٣٥% ، ٣. ٣٣% ، ٣٤%) على التوالي . ويعزى ذلك ارتفاع درجات الحرارة وزيادة تكرار الكتل الهوائية المدارية القارية ، فضلا عن سيادة الرياح الشمالية الغربية الجافة التي تقلل من الرطوبة النسبية .

ثانياً : تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة في منطقة الدراسة

ان احساس الانسان بحرارة الجو او برودته عندما يكون داخل الابنية المختلفة وما ينجم عنه من احساس بالراحة او عدمها خلال شهور السنة ، يعود الى مقدار درجة الحرارة والرطوبة الجوية معا اللذان يؤثران بصورة مباشرة في تكوين ذلك الاحساس ، وعليه فقد اوجد المهتمون بموضوع التدفئة.

جدول(١)

المعدلات الشهرية لزوايا سقوط الاشعاع الشمسي وطول النهار النظري ومتوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية في محطة البصرة للفترة من ١٩٦١- ٢٠٠٠

الشهور	زوايا سقوط الإشعاع الشمسي	طوال النهار النظري (ساعة)	متوسط درجات الحرارة بالمئوي	الرطوبة النسبية
كانون الثاني	٣٨,٢	١٠,٢٥	١٢,٣	٧١,٨
شباط	٤٦,٥	١١,٠٦	١٤,٨	٦٤,٣
آذار	٥٨,٣	١٢,٠	١٩,٢	٥٥,٣
نيسان	٧٠,٠	١٢,٥٤	٢٥,٠	٤٨,٥
مايس	٧٨,٢	١٣,٤٢	٣٠,٨	٤٠,٢
حزيران	٨٢,٣	١٤٠,٠٦	٣٤,١	٣٥,٠
تموز	٨٠,٢	١٣,٥٤	٣٥,٦	٣٣,٣
آب	٧٣,١	١٣,١٤	٣٥,١	٣٤,٠
ايلول	٦٢,٢	١٢,٢١	٣٢,١	٣٧,٩
تشرين الاول	٥٠,٤	١١,٢٦	٢٦,٦	٤٦,٥
تشرين الثاني	٤٠,٣٠	١٠,٣٨	١٩,٣	٥٩,٧
كانون الاول	٣٦,٠	١٠,١٣	١٣,٧	٧٠,٠
المعدل السنوي	٥٩,٦	١٢,٠	٢٤,٩	٤٩,٧

المصدر : الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ ،نشرة ١٨ ، بغداد : ١٩٩٤.

- الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة)

والتبريد مقياسا يعبر عن التاثير المشترك للمتغيرين المناخيين المذكورين اطلقوا عليه اصطلاح الحرارة المؤثرة [٢] Effective temperature .

ولغرض تقدير المعدلات لدرجات الحرارة المؤثرة في مدينة البصرة ، ومن ثم تحديد الاشهر المريحة وغير المريحة فيها ، فقد اعتمدت معادلة ميزينار Missenard الاتيـــة[٣]:-

$$ET=t-0.4(t-10)\ (l-f/100)$$

حيث ان :

ET= المعدل الشهري لدرجة الحرارة المؤثرة (بالمئوي)

t= المعدل الشهري لدرجة حرارة الهواء الجاف (بالمئوي)

F= المعدل الشهري للرطوبة النسبية (%)

ويشعر معظم الناس بالراحة عندما تتراوح قيم درجات الحرارة المؤثرة بين اكثر مـــن ١٥ْم واقل من ٢٠ْم . بينما يبدا الشعور بعدم الراحة خارج هذين الحدين وكالاتـــي[٤] :-

١- يكون الجو شديد البرودة غير مريح اذا كانت درجة الحرارة المؤثرة ٩. ١١ْم فاقل ، ويكون بارد غير مريح عندما تتراوح بين ١٢- ١٥ْم .

٢- يكون الجو دافىء غير مريح عندما تتراوح القيم بين ٢٠- ٢٣ْم .

٣- يكون الجو حار غير مريح عندما تتراوح قيم درجات الحرارة المؤثرة بين ٢٣- ٢٥ْم ، ويكون شديد الحرارة غير مريح عندما تزداد القيم عن ٢٥ْم .

لقد طبقت المعادلة انفة الذكر ودونت نتائجها في الجدول (٢) الذي تشير معطياته الى وجود تباين في معدلات درجات الحرارة المؤثرة من شهر الى اخر ،

جدول رقم (٢)

المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة بالمئوي ونوع الجو داخل المباني في مدينة البصرة للفترة من ١٩٦١- ٢٠٠٠

الشـــــهور	الحرارة المؤثرة	نوع الجو داخل المباني
كانون الثاني	١٢,٠	بارد غير مريح
شباط	١٤,١	بارد غير مريح
آذار	١٧,٥	مريح
نيسان	٢٢,٥	دافىء غير مريح
مايس	٢٥,٨	شديد الحرارة غير مريح
حزيران	٢٧,٨	شديد الحرارة غير مريح
تموز	٢٨,٨	شديد الحرارة غير مريح
آب	٢٨,٦	شديد الحرارة غير مريح
ايلول	٢٦,٦	شديد الحرارة غير مريح
تشرين الاول	٢٣,١	حار غير مريح
تشرين الثاني	١٧,٨	مريح
كانون الاول	١٣,٢	بار غير مريح
المعدل السنوي	**٢١,٥**	

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (١) ومعادلة ميزينار .

تبعا لتباين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية ، حيث ترتبط قيم درجات الحرارة المؤثرة مع قيم درجات الحرارة بعلاقة طردية ، في حين ترتبط مع قيم الرطوبة النسبية بعلاقة عكسية وكما يتضح من الشكل (١) . ولغرض تاكيد تلك الحقيقة

فقد تم اخضاع قيم المعادلات الشهرية للمتغيرات المشار اليها الى الاختبار الاحصائي فوجد ان ثمة علاقة ارتباط طردية معنوية شبة تامة بين المتغيرين المذكورين في الحالة الاولى بلغ مقدارها (٠,٩٩) وبنسبة اشتراك مقدارها (٩٨%). وان هناك علاقة ارتباط عكسية * معنوية شبه تامة بين المتغيرين المذكورين في الحالة الثانية بلغت (-٠,٩٨) وبنسبة اشتراك مقدارها (٩٦%). ويستثنى من هذه الحقيقة بعض الايام التي يقترن فيها ارتفاع درجات الحرارة مع ارتفاع الرطوبة النسبية ، وبخاصة تلك الايام التي تهب خلالها الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة مما يؤدي الى ارتفاع درجات الحرارة المؤثرة وشعور سكان مدينة البصرة بالضيق .

كما تشير معطيات الجدول (٢) ان الجو داخل المباني في مدينة البصرة يكون بارد غير مريح خلال اشهر الشتاء ، حيث بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة لكل من تلك الاشهر (١٣,٢° ، ١٢,٠° ، ١٤,١°م) على الترتيب . ويكون الجو مريحا خلال شهري اذار وتشرين الثاني فقط ، اذ بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة لكل منهما (١٧,٥ ° ، ١٧,٨°م) على التتابع . بينما يكون الجو دافيء غير مريح اثناء شهر نيسان (٢٢,٥°م) . ويكون حار غير مريح خلال شهر تشرين الاول (٢٣,١°م) . اما بقية الاشهر التي تبدا من شهر مايس حتى نهاية شهر ايلول فان الجو خلالها يكون شديد الحرارة غير مريح ، اذ بلغ معدل درجات الحرارة المؤثرة في كل من تلك الاشهر (٢٥,٨° ، ٢٧,٨° ، ٢٨,٨° ، ٢٨,٦° ، ٢٦,٦°م) على التوالي .

يستدل مما تقدم ان هناك شهرين من شهور السنة هما شهري اذار وتشرين الثاني يكون الجو خلالهما مريحا. بينما تكون بقية شهور السنة غير مريحة بسبب انخفاض او ارتفاع معدلات درجات لحرارة المؤثرة عن الحدود التي يشعر فيها معظم الناس بالراحة.

---

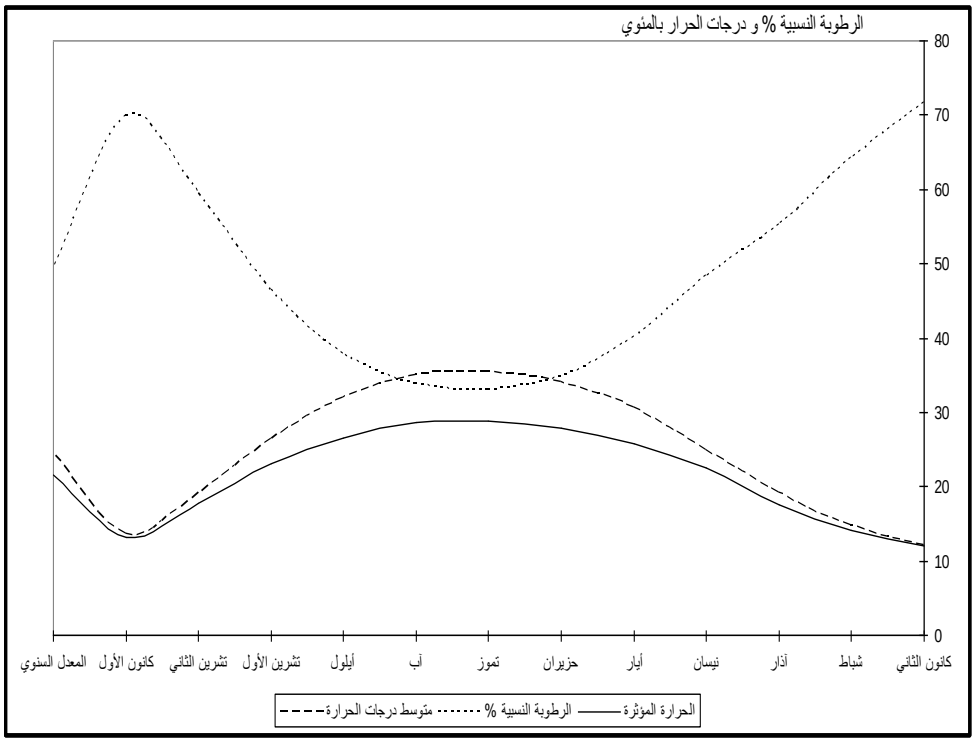
* معادلة الارتباط البسيط : =

$$\frac{\text{ن مجـ س ص} - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{(\text{ن مجـ س}^2 - (\text{مجـ س})^2)(\text{ن مجـ ص}^2 - \text{مجـ ص})^2}}$$

ينظر : عبد الرزاق البطيحي واخرون ، الاحصاء الجغرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٩ : ص٢١٩ .

شكل (١)

العلاقة بين المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة والمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة والرطوبة والنسبية في مدينة البصرة



المصدر : من عمل الباحث اعتماداً على جدول (١) و (٢) .

ثالثا : تحديد فترتي التدفئة والتبريد في منطقة الدراسة :

بعد التعرف على المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة في مدينة البصرة ، والاشهر التي يشعر خلالها الانسان بالراحة او عدمها ، يمكن تحديد الاشهر التي تستخدم فيها وسائل التدفئة او التبريد المختلفة ، وحساب المقدار الشهري لدرجات الحرارة التي ينبغي تعديلها الى حدود الراحة من خلال استخدام تلك الوسائل. ففي الكثير من بلدان العالم يبدا العمل بالتدفئة او التبريد عندما تنخفض او تتجاوز درجات الحرارة المؤثرة عن درجة الاساس او العتبة الحرارية التي تبلغ ١٨,٣ْم[٥] .

ولما كان احساس الانسان بالحرارة او البرودة يعود الى مقدار درجات الحرارة المؤثرة الناجمة عن التاثير المشترك لمقدار درجات حرارة الهواء الجاف والرطوبة

النسبية من جهة اخرى ، وان تكييف الهواء يعني تنظم درجة حرارته ورطوبته لتوفير احتياجات حالات الراحة من جهة اخرى ، فقد م طرح مقدار درجة العتبة الحرارية من المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة المؤثرة بغية الحصول على معدلات وحدة درجة – يوم Degree day ، ومن ثم تحديد فترتي التدفئة والتبريد في منطقة الدراسة . فاذا كانت قيمة درجة الحرارة المؤثرة اقل من قيمة درجة العتبة الحرارية (النتج بالسالب) فان تلك الفترة تحتاج الى استخدام وسائل التدفئة المختلفة بما في ذلك ارتداء الملابس المناسبة لغرض زيادتها الى حدود تلك الدرجة (١٨,٣ْم) .

اما في الفترة التي تزداد فيها قيم الحرارة المؤثرة عن قيمة درجة العتبة الحرارة (الناتج بالموجب) فانها تحتاج الى استخدام وسائل التبريد بغة تخفيضها الى حدود الدرجة انفة الذكر . كما تم ضرب الناتج لكل شهر في عدد ايام ذلك الشهر بغية الحصول على المقادير الشهرية لدرجات الحرارة المتجمعة Cumulated temperature اللازمة للتدفئة او التبريد لتعطي مؤشرا واضحا عن حجم الطلب على استهلاك الطاقة الكهربائية للغرض المذكور .

لقد دونت النتائج في الجدول (٣) الذي تشير معطياته الى الحقائق الاتية :-

١- بلغت فترة التدفئة في منطقة الدراسة خمسة اشهر تبدأ من شهر تشرين الثاني وتنتهي في اواخر شهر آذار . بينما بلغت فترة التبريد سبعة شهور ابتداء من شهر نيسان وحتى نهاية شهر تشرين الاول وكما يتضح من الشكل (٢) .

جدول رقم (٣)

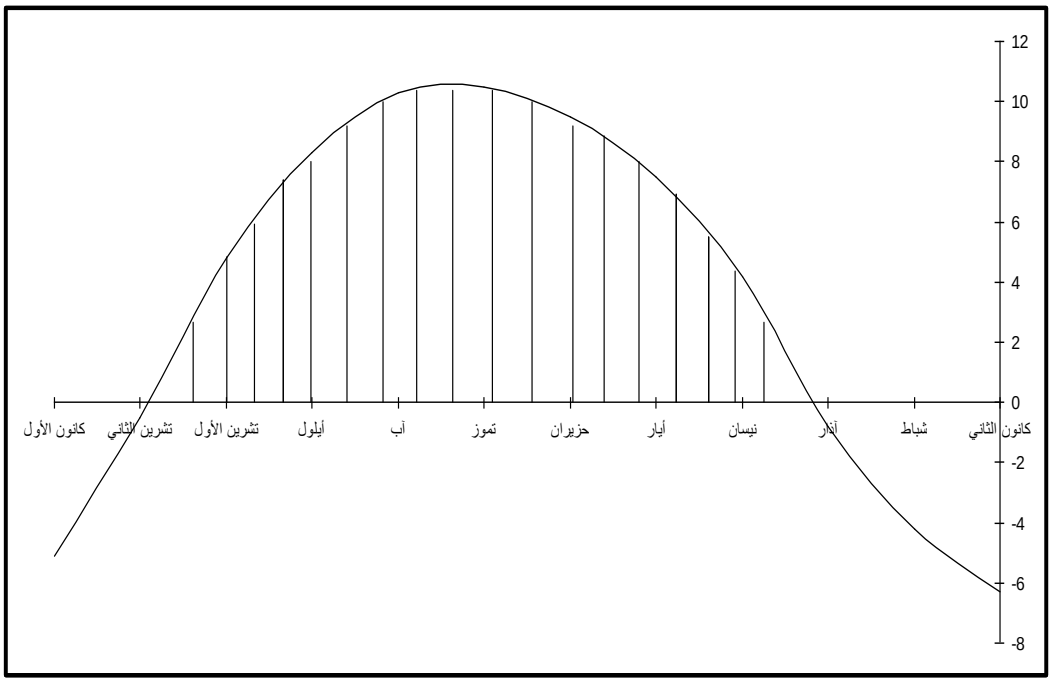
المعدلات الشهرية والسنوية لوحدة درجة – يوم والحرارة المتجمعة بالمئوي دون او فوق العتبة في مدينة البصرة للفترة من ١٩٦١– ٢٠٠٠

الشهور / المتغيرات	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	دون العتبة	المجموع
معدل الحرارة المؤثرة	١٢	١٤,١	١٧,٥	٢٢,٥	٢٥,٨	٢٧,٨	٢٨,٨	٢٨,٢	٢٦,٦	٢٣,١	١٧,٨	١٣,٢		
معدل درجة – يوم	-٦,٣	-٤,٢	-٠,٨	+٤,٢	+٧,٥	+٩,٥	+١٠,٥	+١٠,٣	+٨,٣	+٤,٨	-٠,٥	-٥,١		-١٦,٩
معدل الحرارة المتجمعة	-١٩٥,٣	-١١٧,٦	-٢٤,٨	+١٢٦	+٢٣٢,٥	+٢٨٥	+٣٢٥,٥	+٣١٩,٣	+٢٤٩	+١٤٨,٨	-١٥	-١٥٨,١		-٥١٠,٨

من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٢)

الشكل رقم (٢)

المعدلات الشهرية لوحدة درجة – يوم (بالمئوية) للتدفئة والتبريد في مدينة البصرة من ١٩٦١ – ٢٠٠٠



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على جدول رقم (١)

٢- بلغ مجموع درجات الحرارة المتجمعة دون العتبة الحرارية (خلال فترة التدفئة) في مدينة البصرة (- ٨ . ٥١٠ ْم) فيما بلغ مجموع درجات الحرارة المجمعة فوق العتبة الحرارية (خلال فترة التبريد) + ١٦٨٦,١ ْم . مما يعني ان الحاجة الى التبريد اكثر من الحاجة الى التدفئة بمقدار (+١١٧٥,٣ ْم) .

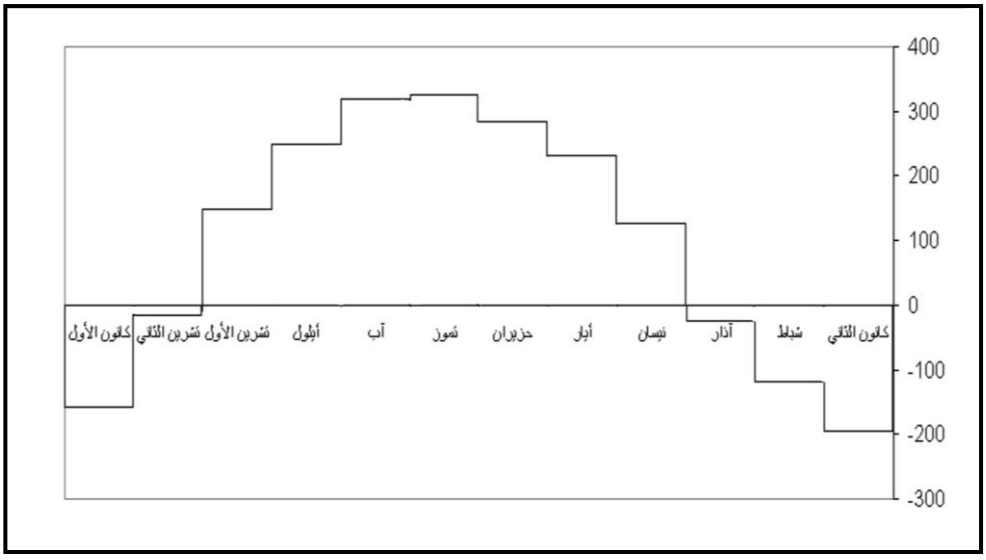
٣- ثمة تباين شهري في مقدار درجات الحرارة المتجمعة فوق او دون العتبة الحرارية. اذ يتضح من الشكل (٣) ان اشهر الصيف (حزيران ، تموز ، آب) تحتل الحد الاعلى في مقدار درجات الحرارة المتجمعة اللازمة للتبريد ، حيث بلغ المجموع لتلك الاشهر (+٩٢٩,٨ ْم) ويشكل نسبة مقدارها ٥٥,١% من المجموع الكلي لدرجات الحرارة المتجمعة فوق العتبة الحرارية ، مما يشير الى ان استخدام التبريد يتعداها الى اشهر اخرى .

وتحتل اشهـــر الشتاء (كانون الاول ، كانون الثاني ن شباط) الحد الاعلى فـــي مقـــدار درجات الحرارة المتجمعة اللازمة للتدفئة ، اذ بلـــغ مجموعها خلال هـــذه الاشـــهر (-٤٧١ م) ويشكل نسبة مقدارها ٩٢,٢% من المجموع الكلي لدرجات الحرارة المتجمعة دون العتبة الحرارية ، مما يعني ان استخدام اجهزة التدفئة المختلفة يكاد يقتصر على تلك الاشهـــر .

٤- لما كانت التدفئة تحتاج الى استخدام اجهزة مختلفة كالمدافىء النفطية والغازية فضلا عن الكهربائية ، فان الطلب على الطاقة الكهربائية للغرض المذكور يكون قليلا نسبيا خلال فترة التدفئة . ويحدث العكس خلال فترة التبريد ، حيث تستخدم اجهزة كهربائية مختلفة كالمراوح الهوائية ومبردات الهواء والمكيفات التي ازداد عددها في السنوات الأخيرة ، مما يؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة البصرة التي تستمر فيها فترة التبريد خلال سبعة شهور متتالية لغرض تخفيض درجات الحرارة الى حدود الراحة.

شكل (٣)

المعدلات الشهرية لمجموع درجات الحرارة المتجمعة فوق او دون العتبة الحرارية في مدينة البصرة



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول (٢)

الخلاصـــــة

تبين من البحث ان احساس الانسان ببرودة الجو وحرارته داخل المباني يتوقف على مقدار درجات الحرارة المؤثرة الناجمة عن التاثير المشترك لدرجات حرارة الهــواء الجاف ومقادير الرطوبة النسبية ، وان هذه المتغيرات تتباين من شهر الى اخر في مدينة البصرة ، مما نجم عن ذلك تباين في عدد الاشهر المريحة وغير المريحة فيها ، اذ اقتصر عدد الاشهر المريحة على شهرين فقط هما اذار وتشرين الثاني ن فيما تعد بقيــة شــهور السنة غير مريحة.

كما اتضح ان فترة التدفئة بلغ خمسة اشهر ، بينما بلغت فتــرة التبريــد ســبعة شهور .وان هناك تباين في مقدار درجات الحرارة المتجمعة خلال هاتين الفترتين ، اذ بلغ مجموعها خلال الفترة الاولى– ٥١٠,٨ وبلغ مجموعها خلال الفترة الثانية + ١٦٨٦,١ ، مما يشير ان الحاجة الى التبريد في منطقة الدراسة اكثر من الحاجة الى التدفئــة وهــذا يؤدي الى زيادة استهلاك الطاقة الكهربائية خلال فترة التبريد .

الهوامـــــش

(١) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي ، الموصل، دار الحكمة للطباعة والنشر ١٩٩٠ ص ٢١٩.

(٢) محمود عز وصفر ، المناخ والحياة ، الادارة العامة للطيران المدني ، ادارة الارصاد الجوية ، الكويت : ١٩٨٤ ، ص١٤٤ .

(3) E. Flach , Human bioclimatology ,World Survey of Climatology ,Vol .3, New yorl , 1981, P. 135 .

(٤) عادل سعيد الراوي وقصي عبد المجيد السامرائي ، مصدر سابق، ص ١٦٢– ١٦٣ .

(5) Reidat , Technical , Wortd sugv of climatolohy, Vol. 3, New york, 1981, pp .345- 346 .

المصـــــادر

١- البطيحي ، عبد الرزاق ، الاحصاء الجغــرافي ، مطبعة جامعة بغداد ، بغــداد : ١٩٧٩ .

٢- الراوي ، عادل سعيد وقصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، الموصل، دار الحكمة للطباعة والنشر : ١٩٩٠ .

٣- صفر ، محمود عــزو ، المناخ والحياة ، الادارة العامة للطيــران المدني ، إدارة الارصاد الجوية ، الكويت : ١٩٨٤ .

٤- الهيئة العامة للانواء الجويــة العراقية ، قسم المناخ ، نشرة رقم ١٨ ، بغــداد : ١٩٩٤ .

٥- الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية ، قسم المناخ (بيانات غير منشورة) .

6-Flach , E., Human Bloclimatology ,World survey of climatology , vol . 3 , new yourk ; 1981 .

7-Reidat , R.,Technical climatology , Workd survey of climatology, vol . 3, new yourk ; 1981 .