The climate and the need for air conditioning in the city of Samawah

Assistant Prof.Dr. Qusay Fadel Al Weshah
Al-Muthanna University
Faculty of Education
E-mail: Qsy Al wishah@gmail.com

Abstract:

The aims of study that to identify the climatic characteristics of Al Samawah city, as it represents the main factor in determining the need for cooling and heating, using the Olgyay Life Plan, which is one of the vital (biological) climatic classifications adopted in determining the comfort of a person, as the scheme used four climatic elements that influence in The physiology of the human body and its sense of comfort (solar radiation, heat, humidity, wind), and in the analysis the special climatic data at the Samawah climate station were adopted to determine the months of rest during the day and at night (maximum and minimum temperatures), and the need for air conditioning in the study area, to benefit from These months are in various fields on a scientific basis, as well as utilizing them in various life activities naturally or by using artificial means (cooling and heating), and to give a more realistic picture of the study area.

Key words: climate, solar radiation, temperature, wind, relative humidity, air conditioning.

المناخ والحاجة إلى تكيف الهواء في مدينة السماوة

أ.م.د قصي فاضل آل وشاح
جامعة المثنى / كلية التربية
E-mail: Qsy Al wishah@gmail.com

الملخص:

تهدف الدراسة إلى التعرف على الخصائص المناخية لمدينة السماوة، كونها تمثل العامل الاساسي في تحديد الحاجة إلى التبريد والتدفئة، باستعمال مخطط أوليكياي الحياتي، الذي يُعد من التصانيف المناخية الحيوية (البيولوجية) المعتمدة في تحديد الراحة للإنسان، إذ استعمل المخطط اربعة عناصر مناخية ذوات تأثير في فسيولوجية الجسم البشري وشعوره بالراحة وهي (الاشعاع الشمسي، الحرارة، الرطوبة، الرياح)، واعُتمد في التحليل البيانات المناخية الخاصة في محطة السماوة المناخية لتحديد اشهر الراحة خلال النهار والليل (درجات الحرارة العظمى والصغرى)، والحاجة إلى تكيف الهواء في منطقة الدراسة، للاستفادة من هذه الاشهر في مجالات متنوعة على اساس علمي، وكذلك الاستفادة منها في انشطة الحياة المتنوعة بشكل طبيعي أو باستعمال الوسائل الاصطناعية (التبريد والتدفئة)، واعطاء صورة أكثر واقعية عن منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: المناخ، الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرياح، الرطوبة النسبية، تكيف الهواء.

المقدمة:

إن أماكن السكن والعمل المريحة من أهم متطلبات الإنسان فقد حاول جاهدا تكييف الظروف الخارجة عن إرادته وإيصالها مستوى الراحة قدر المستطاع ومنها الخصائص المناخية لمناطق تواجده فقد فرضت هذه الخصائص شروط خاصة لاماكن السكن والعمل من ناحية تصميم البناء والمواد المستخدمة في التشييد للتكيف مع الخصائص المناخية مثل الإمطار والثلوج والرياح والحد من تأثيرها فيما لم يستطع السيطرة المطلقة على عاملي المناخ الأهم المسؤولة عن الشعور بالراحة طبقا لفسيولوجية الجسم البشري وهما الحرارة والرطوبة النسبية ومن هذا المنطلق وجب دراسة هذين العاملين باستفاضة وتحديد معالم الظروف المريحة طبقا لهما ومحاولة تكييف أجواء السكن والعمل للوصول إلى مستوى الراحة .

ومن التصانيف التي تعنى بتحديد فترات الراحة ومعطيات تكييف الفترات الأخرى طبقا لعوامل المناخ (الإشعاع الشمسي ودرجة الحرارة ونسبة الرطوبة و سرع الرياح) مخطط أوليكياي الحياتي حيث اعتمد عليه الدراسة في تحليل البيانات الخاصة بمعدلات درجة الحرارة والرطوبة النسبية في محطة السماوة المناخية ضمن محافظة المثنى ولمد احد عشر عام (من ٢٠٠٧م إلى ٢٠١٧م) ودراسة النتائج المستخلصة لتحديد أشهر الراحة خلال النهار والليل (درجات الحرارة العظمى والصغرى) والحاجة إلى تكييف الهواء في المدينة للاستفادة من هذه الأشهر في مجالات متنوعة على أساس علمي مدروس وكذلك الاستفادة منها في أنشطة الحياة المتنوعة بشكل طبيعي أو باستعمال الوسائل الاصطناعية (تبريد وتدفئة) و إعطاء صورة أكثر واقعية عن منطقة الدراسة .

مشكلة البحث:

- ما الخصائص المناخية لمدينة السماوة؟
- هل لها تأثير في تحديد الفترات التي تحتاج التدفئة والتبريد طبقا لمخطط أوليكياي الحياتي؟
- ما التباين المكاني و الزماني للفترات التي تحتاج التدفئة والتبريد؟

فرضية البحث :

للعناصر المناخية دوراً كبيراً في تحديد الفترات التي تحتاج إلى تدفئة أو تبريد وقد انعكس دورها على مستوى التباين المكاني و المستوى الزماني.

هدف البحث :

١- التعرف على الخصائص المناخية في مدينة السماوة والمحطة المناخية فيها وللمدة(٢٠٠٧-٢٠١٧)م كونها تمثل العامل الأساس في تحديد الحاجة إلى التبريد والتدفئة.

٢- تسليط الضوء على مخطط أوليكياي الحياتي والعمل على إجراء تطبيق عملي عليه لوضع دليل للأشهر التي تحتاج إلى تبريد أو تدفئة ومقدار الطاقة اللازمة لكليهما .

أهمية البحث :

تكمن أهمية الدراسة في انه يوفر للمخططين والمهندسين والمعنيين قاعدة بيانات تتعلق بكمية الطاقة اللازمة توفرها لجعل السكن أو مكان العمل مريحا بناء على المعطيات المناخية .

منهجية البحث :

لغرض تحقيق هدف الدراسة اعتمد الباحث على المنهج التحليلي الوصفي معتمدة على ما وفرته الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية من بيانات مناخية للمدة (٢٠٠٧ -٢٠١٧)م.

حدود البحث :

تتحدد منطقة الدراسة مكانيا بمدية السماوة الواقعة عند تقاطع دائرة عرض (٣١,٧ ْ) شمالا مع خط طول (٤٤,٨٥ ْ) شرقا.

هيكلية البحث :

ارتأى لباحث تقسيم دراسته على مبحثين تسبقهما مقدمة ركز المبحث الأول على الخصائص المناخية لمدينة السماوة وعالج المبحث الثاني نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي، وختتم الدراسة بجملة من الاستنتاجات والتوصيات مع قائمة بأسماء المصادر والمراجع.

المبحث الأول: الخصائص المناخية لمدينة السماوة

تؤثر الظروف المناخية على حالة الإنسان الجسمية والنفسية والسلوكية وهذه الخصائص المناخية تحد من درجة راحة الإنسان من خلال عناصرها (الإشعاع الشمسي، درجات الحرارة، سرعة الرياح، الرطوبة النسبية) فضلا عما يرافقها من ظواهر جوية، والتي تعكس تأثيرها على راحته الفسيولوجية، والراحة تعني

(تقليل فترات الملل والتضايق الناتجة عن الحر أو البرد)، وأن التكيف مع الخصائص المناخية السائدة يتطلب من الإنسان العمل من أجل الحد من تلك التأثيرات والتكيف مع تلك الخصائص المناخية للوصول إلى أقصى قدر من الراحة لكي يستطيع أداء وظائفه بشكل طبيعي ، كما يقصد براحة الإنسان بأنها (الراحة الطبيعية للجسم البشري وهي شعور الناس بالجو في الظروف الجوية السائدة خارج المكاتب والمنازل وغيرها أو شعورهم أثناء عملهم في المكاتب أو تواجدهم داخل المنازل مع عدم استعمال أي نوع من أنواع التكيف كالمراوح والمبردات وغيرها)[١].

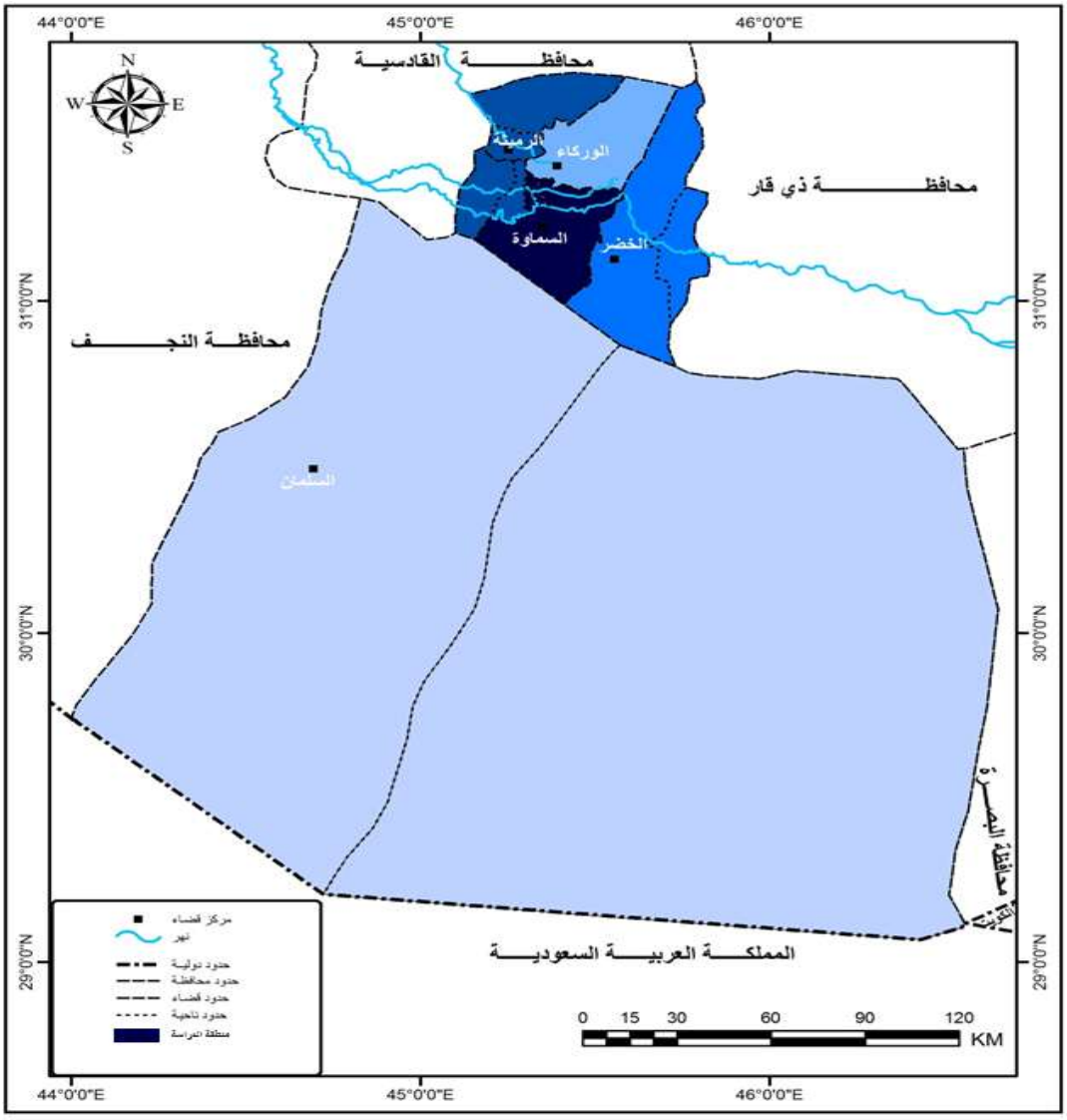
ونظراً لتغير الخصائص الطقسية والمناخية يوميا وفصليا فأن الإنسان يجد نفسه في وضع غير مريح بسبب تلك التغيرات التي ترافق عناصرها البيئية كالتغير في الإشعاع الشمسي المستلم أم ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة والرطوبة والتغير الذي يرافق خصائص الرياح خاصة أوقات حدوث موجات الحر أو البرد، وبالتالي عدم الشعور بالراحة وفق تلك التغيرات حيث يقلل ذلك من قدرات الإنسان للقيام بنشاطاته العقلية والبدنية والشعور بالملل والتضايق ، وما يرافق ذلك من مشاكل تصيب أجزاء جسمه والتي تعكس تأثيراتها على النشاط الاقتصادي والاجتماعي للفرد أو المجتمع[٢].

ولغرض دراسة الخصائص المناخية لمدينة السماوة من حيث وقوع المحطة المناخية فيها، وجب تحديد موقعها، إذ تقع السماوة مركز محافظة المثنى في جنوبي العراق (خريطة رقم (١))، وتقع فلكيا عن تقاطع دائرة عرض (٣١,٧ °) شمالا مع خط طول (٤٤,٨٥ °) شرقا، أما جغرافيا تتوسط مدينة السماوة أقليمي الهضبة الصحراوية، والسهل الرسوبي، تحدها من جهة الشرق محافظتي البصرة وذي قار، ومن الشمال محافظة القادسية، ومن الغرب محافظة النجف، وتشكل حدودها الجنوبية جزءا من الحدود الدولية بين العراق والمملكة العربية السعودية، تمتد المدينة على ضفتي نهر الفرات في جزئه المسمى (شط السماوة)[٣]. وتعد مدينة السماوة من المناطق التي تقع ضمن الإقليم الصحراوي الجاف وفق أهم التصانيف المناخية المعروفة ، لذا تتصف منطقة الدراسة بصفات هذا الإقليم من ارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية وارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي ، وانخفاض كمية الرطوبة النسبية وقلة التساقط المطري وتذبذبه[٤]، وكذلك وصول نسبة عالية من الإشعاع الشمسي[٥] وقلة الأيام الغائمة خلال السنة، ويتميز هذا الإقليم حسب تصنيف كوبن[*] بوجود فصلين واضحين هما فصل الصيف الحار ويكون طويلا إذ يبدأ من شهر نيسان وحتى شهر تشرين الأول (لمدة سبعة أشهر) وفصل الشتاء البارد ويكون قصيرا نسبيا، إذ يبدأ من بداية شهر تشرين الثاني وحتى شهر إذار (لمدة خمسة أشهر)[٦].

ولتسليط الضوء على الخصائص المناخية لمدينة السماوة كونها المؤثر الطبيعي الرئيس في راحة الإنسان سوف نعالج المتعلق منها بموضوع الدراسة وعلى النحو الآتي :

خريطة (١)

خريطة موقع مدينة السماوة



المصدر : الباحث بالاعتماد جمهورية العراق ، وزارة الموارد المائية ، الهيئة العامة للمساحة ، خريطة محافظة المثنى الإدارية، بغداد، ٢٠١٥ ، مقياس 1:100000.

أولا/ الإشعاع الشمسي ودرجات الحرارة:

يمثل الإشعاع الشمسي المصدر الرئيس للطاقة في الغلاف الجوي إذ يسهم بأكثر من ٩٩،٩٧% من الطاقة المستغلة بالغلاف الجوي وعلى سطح الأرض . أما المصادر الأخرى للطاقة والمتمثلة بباطن الأرض وطاقة النجوم والمد والجزر فإنها لا تسهم إلا بقسط ضئيل لا يزيد على ٠,٠٣%، والطاقة الشمسية هي المسؤولة عن جميع العمليات التي تحدث في الغلاف الجوي كالاضطرابات الجوية والسحب والأمطار والرياح والبرق والرعد وغيرها. كما إن السبب الرئيس في حركة الغلاف الجوي وتقلب الطقس وتغيره هو الاختلافات القائمة بين مكان وآخر في وفرة الطاقة الشمسية(٧)، وان الشمس تشع مجموعة من الأشعة تختلف في أطوالها من (٠,١٧ ميكرون)إلى (٤ ميكرون) ، وقد ميز العلماء ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع الشمسي هي الأشعة الفوق البنفسجية والأشعة الضوئية (المرئية) والأشعة الحرارية (التحت الحمراء) موضوع اهتمام الدراسة، إذ تكون أشعة غير مرئية للطيف الكهرومغناطيسي وتنتمي إلى مجموعة الأشعة ذات الموجات الطويلة، إذ يتراوح طول موجتها بين ٠,٧٥- ٤ ميكرون، ويقدر نسبتها بنحو ٤٩% من جملة الإشعاع الشمسي ويسهم الجزء الأكبر من هذه الأشعة في رفع درجة حرارة سطح الأرض والغلاف الجوي ، وهي بذلك ذات اثر كبير في الدراسات المناخية(٨).

هناك عوامل متعددة تؤثر في قوة الإشعاع الشمسي ذاته من فترة إلى أخرى كما إن قوة الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض تختلف من وقت إلى آخر تبعا لكيفية انتقال الأشعة الشمسية عبر الأوساط المختلفة وشكل الموجات الساقطة ونوعها وأشكال سطح الأرض التي تستقبل هذه الأشعة ومن تلك العوامل (زأوية السقوط والبعد بين الأرض والشمس واختلافات طول النهار وشفافية الغلاف الغازي واختلاف التضاريس وغيرها)(٩).

كما يتأثر التوزيع الجغرافي للإشعاع الشمسي على سطح الأرض بدرجة كبيرة تبعا لموقع المكان بالنسبة لدوائر العرض، إذ يعظم الإشعاع الشمسي عند خط الاستواء ويقل بالتدريج صعودا نحو القطبين، وتستلم منطقة خط الاستواء سنويا من الإشعاع الشمسي بما يقدر بأربعة أضعاف مقداره عند أي من القطبين، وتبعا لحركة الشمس الظاهرية بين المدارين فان أعظم فترات الإشعاع الشمسي في النصف الشمالي تكون عندما تتعامد الشمس على مدار السرطان، وكذلك في نصف الكرة الجنوبي عندما تتعامد على مدار الجدي، وعلى ذلك فان كمية الإشعاع الشمسي في المناطق المدارية كبيرة جدا إلا إنها تختلف من فصل إلى آخر، وخلال حركة الشمس الظاهرية بين مداري الجدي والسرطان تمر الشمس مرتين بكل

المواقع التي تقع بين هذين المدارين وينتج عن ذلك تجمع أعظم كمية للإشعاع الشمسي فوق هذه المواقع من سطح الأرض(١٠).

ومن ذلك نلخص أن منطقة الدراسة تستلم معدل عالي من الإشعاع الشمسي الفعلي سنويا وذلك كنتيجة لموقعها فلكي وطبيعة الأرض المنبسطة وقلة التضاريس و سمائها الصافية أغلب أشهر السنة، إذ بلغت أعلى معدلاتها الشهرية (الجدول (١) و الشكل(١)) حسب ما سجلته المحطة المناخية في السماوة (١١,٢ ساعة/يوم).

كنتيجة للانقلابين الصيفي و الشتوي تتباين معدلات الإشعاع الشمسي المستلم في محطة السماوة المناخية خلال أشهر السنة، إذ كان أعلى متوسط شهري لمعدل الإشعاع الشمسي مستلم في شهر تموز (١١,٢ ساعة/يوم).

جدول (١)

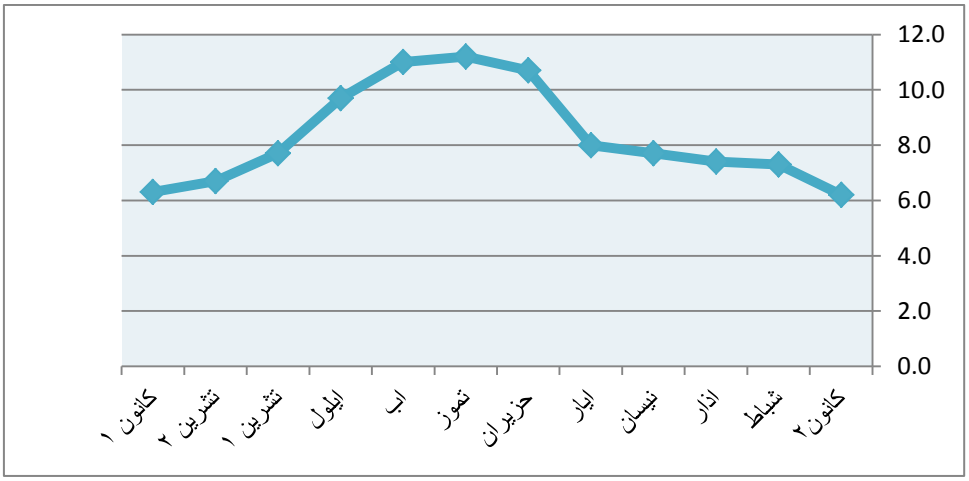
المعدل الشهري الإشعاع الشمسي الفعلي في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠١٠-٢٠١٧)م

الشهر	كانون ٢	شباط	إذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١
المعدل	6.2	7.3	7.4	7.7	8.0	10.7	11.2	11.0	9.7	7.7	6.7	6.3

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

شكل (١)

المعدل الشهري الإشعاع الشمسي الفعلي في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠١٠-٢٠١٧)م



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على: بيانات الجدول (١)

فيما يقل معدل الإشعاع الشمسي الفعلي المستلم بالاتجاه نحو أشهر الشتاء حتى يصل إلى أدنى معدل شهري له في شهر كانون الثاني حيث بلغ (٦,٢ ساعة/يوم).

ولكون خصائص المناخ الحرارية مرتبطة ارتباطا مباشراً بمعدل الإشعاع الشمسي المستلمة كما أسلفنا، نلاحظ من الجدولين (٢و٣) والشكلين (٢و٣) إن المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة مرتفعة، فقد بلغت أعلى المعدلات الشهري لدرجات الحرارة العظمى في محطة السماوة المناخية بواقع (٤٥,٩مْ) في شهر آب.

أما المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى في محطة السماوة المناخية، فكان الأعلى بواقع (٢٩,٥مْ) في شهر تموز.

كما تتباين درجات الحرارة خلال أشهر السنة كنتيجة لتباين المعدلات المستلمة من الإشعاع الشمسي. فنلاحظ أن أعلى معدل شهري لدرجات الحرارة العظمى في محطة السماوة المناخية، يكون في شهر تموز وآب بواقع (٤٥,٢مْ) و (٤٥,٩مْ) على التوالي، في حين كان المعدل الشهري لدرجات الحرارة الصغرى الأعلى في شهر تموز ، إذ بلغ في محطة السماوة (٢٩,٥مْ).

ويبدأ المتوسط الشهري لدرجات الحرارة بالانخفاض بالاتجاه نحو الأشهر الباردة (أشهر الشتاء)، إذ سجل أدنى متوسط شهري لدرجات الحرارة العظمى في شهر كانون الثاني، فبلغ في محطة السماوة (١٦,٨مْ). وقد بلغ المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى الحد الادنى له في شهر كانون الثاني أيضا فبلغ (٦,٩ مْ) في محطة السماوة.

جدول (٢)

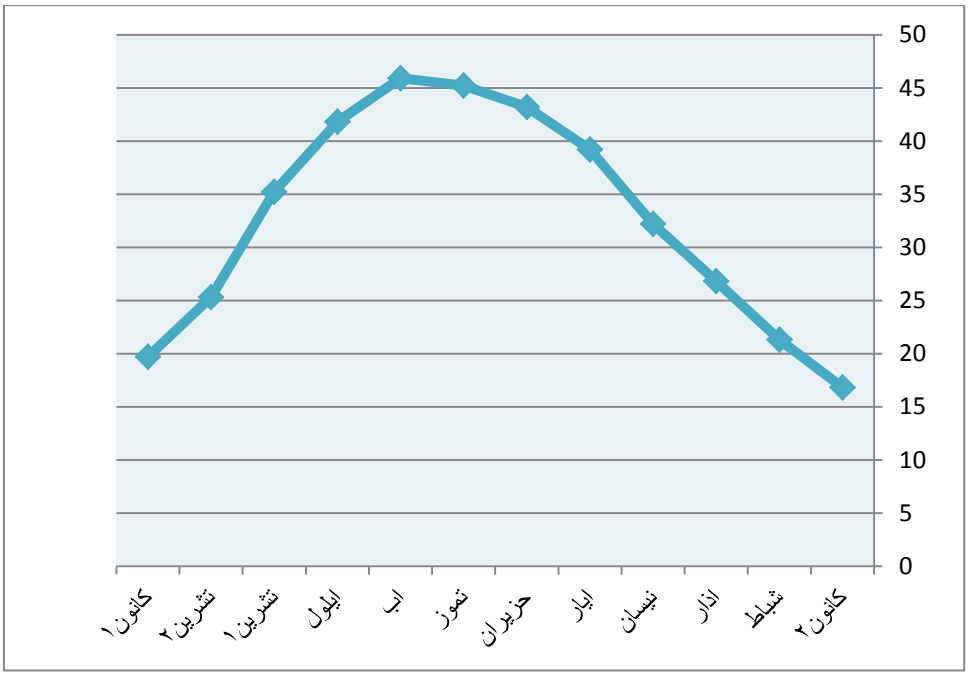
معدل درجات الحرارة العظمى الشهري (مْ) لمحطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م

الشهر	كانون٢	شباط	إذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
المعدل	16.8	21.3	26.8	32.2	39.2	43.2	45.2	45.9	41.8	35.2	25.3	19.7

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

الشكل (٢)

معدل درجات الحرارة العظمى الشهري لمحطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧) م



المصدر: من عمل الباحثة اعتماداً على: بيانات الجدول (٢)

جدول (٣)

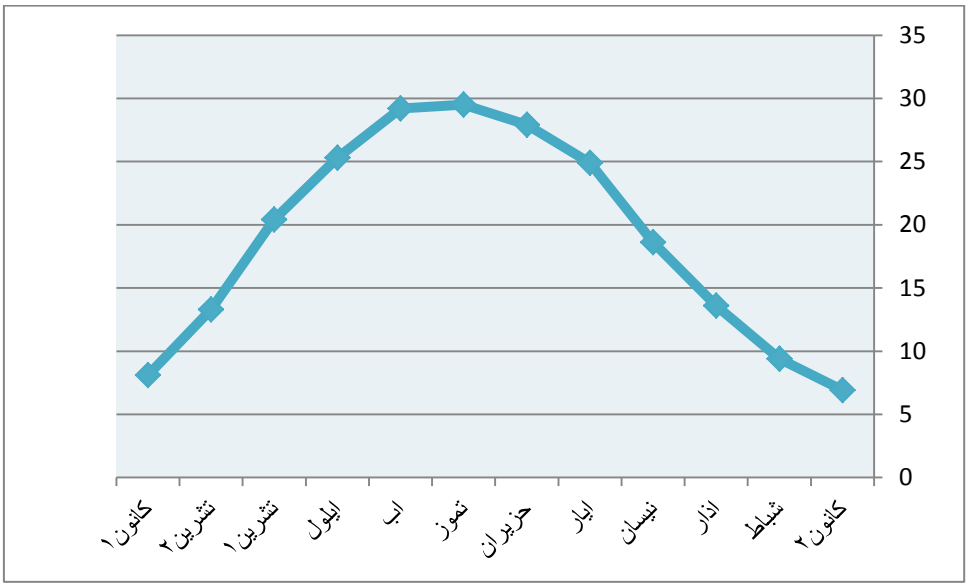
معدل درجات الحرارة الصغرى الشهري في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م

السنة	كانون ٢	شباط	إذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين ١	تشرين ٢	كانون ١
المعدل	6.9	9.4	13.6	18.6	24.9	27.9	29.5	29.2	25.3	20.4	13.3	8.1

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

الشكل (٣)

معدل درجات الحرارة الصغرى الشهري في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على: بيانات الجدول (٣)

ومن التحليل الذي ورد لدرجات الحرارة نجد أن خصائص المناخ الحرارية لمنطقة الدراسة متطرفة في الارتفاع ، وأن لها أثراً كبيراً في شعور الإنسان بالراحة كون إرتفاع درجة الحرارة يؤثر على فسيولوجية الجسم البشري، ومن المصطلحات التي تستعمل للحرارة والذي له علاقة بموضوع الدراسة وهو الحرارة الحسية والذي يعني الإحساس الفعلي بالحرارة الذي يشعر به جسم الإنسان مقارنة مع الحرارة الفعلية للهواء وكما تسجله أجهزة قياس الحرارة إذ أن جسم الإنسان ما هو إلا ماكنة حرارية تحرر الطاقة بصورة مستمرة، وأن أي تغير فيها يؤثر على معدل فقدان الحرارة أو اكتسابها وعليه يؤثر في طبيعة الإحساس الحراري والراحة الحرارية للإنسان وبالتالي يؤثر على راحته؛ لذا يتم اعتماد على درجة حرارة جلد الإنسان الخارجية وحرارته الباطنية (الداخلية) في تحديد الارتفاع أو الانخفاض في درجة حرارة الأجسام الأخرى وما يحدثه ذلك من تأثيرات على صحة الإنسان، إذ يرافق ارتفاع درجات الحرارة في الغلاف الجوي فقدان العضلات لفعاليتها فيظهر على الإنسان آثار الإعياء والصداع والغثيان والإغماء [١١].

وأن تعرض الأشخاص لمدة طويلة لارتفاع درجات الحرارة يعمل على زيادة التبخر من الرئتين والمسالك التنفسية الأخرى، مما يؤدي إلى جفاف الغشاء المخاطي المبطن للجهاز التنفسي، وأن اقتران الحرارة المرتفعة مع الرطوبة العالية يؤدي إلى تسارع عملية التنفس لكي يحصل الجسم على كمية الأوكسجين اللازمة له، وهذا ينهك الجهاز التنفسي(١٢).

أما عند تعرض الظروف الجوية إلى انخفاض درجات الحرارة خلال موجات البرد يؤثر على التركيب الفسيولوجي للجهاز التنفسي وكذلك على الفيروسات والبكتريا التي تسبب أمراض الجهاز التنفس، إضافتا إلى تعرض الأطراف المكشوفة من الجسم للتجمد في حالات البرد الشديد(١٣).

ثانيا/الرطوبة النسبية:

الرطوبة بشكل عام هي كمية الماء الموجودة في الهواء على شكل بخار أو شكل آخر من أشكال التكاثف ، وتطلق تسمية الرطوبة على الماء في حالة الغازية في الوقت الذي تسمى فيه ضبابا أو ندى عندما تكون في الحالة السائلة أو بشكل بلورات ثلجية ، كما يمكن القول أن مفهوم الرطوبة مفهوم عام يعبر عن بخار الماء الموجود في الهواء، ولكنه لا يعبر مباشرة عن الماء بحالته السائلة أو الصلبة(١٤) .

أما الرطوبة النسبية موضوع اهتمام الدراسة فهي النسبة المئوية بين بخار الماء الموجود فعلا في الهواء وكمية بخار الماء اللازمة حتى يكون الهواء مشبعا في نفس درجة الحرارة والضغط، وعموما فإن الرطوبة النسبية تصل إلى حدها الأقصى بالقرب من خط الاستواء،وتنخفض بالاتجاه شمالا وجنوبا حتى تصل إلى اقل معدل لها بين دائرتي عرض ٢٥-٣٥ شمال وجنوب خط الاستواء ، بسبب وقوع اكبر الصحاري في هذه العروض . وتختلف الرطوبة النسبة خلال ساعات اليوم إذ تصل إلى أقصى حد لها قبيل شروق الشمس ، بسبب انخفاض درجة الحرارة إلى حدها الأدنى ، بينما تصل إلى أدنى معدل لها بعد الظهر بسبب ارتفاع معدلات درجة الحرارة إلى الحد الأقصى وهو مقياس مهم لتقرير راحة الإنسان ، فبارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة يحس الإنسان بالضيق وعدم الراحة ، أما في فصل الشتاء فان تدفئة الغرف تجعل الهواء جافا بإضافة الرطوبة إلى هواء الغرف المدفئة فيزداد إحساس الإنسان بالراحة(١٥).

وعند إمعان النظر في الجدول (٤) والشكل (٤) الخاص بمعدلات الرطوبة النسبية في المحطة المناخية المشمولة بالدراسة يتبين: بلغت أعلى معدلاتها الشهرية في محطة السماوة المناخية بواقع (٦٠,٥%)، في حين بلغت أدنى معدلاتها بواقع (٢٠,٧%) .

فيما كانت معدلات الرطوبة النسبية خلال السنة متفاوتة حسب الأشهر ودرجات حرارتها فكانت الرطوبة النسبية في أدنى متوسط لها في شهر حزيران كونه من الأشهر الحارة الجافة طبقا للإقليم المناخي الذي تقع ضمنه منطقة الدراسة، فبلغت (٢٠,٧%). و يبدأ متوسط الرطوبة النسبية بالارتفاع بالاتجاه نحو الأشهر الباردة، إذ درجات الحرارة المنخفضة فتصل إلى أعلى متوسطا لها في شهر كانون الثاني بواقع (٦٠,٥%).

تعد الرطوبة الجوية من العناصر الطقسية المناخية التي تؤثر على الصحة العامة ، وتسهم الرطوبة النسبية المرتفعة مع ارتفاع الحرارة في فقدان الإنسان ما في جسمه من ماء عن طريق التعرق وهذا يؤدي إلى شعور الإنسان بالانزعاج وعدم الراحة ، أما في المناطق التي تكون فيها الرطوبة النسبية منخفضة مع ظروف مناخية حارة فان التبخر من جسم الإنسان سيزداد وينتج عن ذلك انخفاض في درجة الحرارة الحسية وبالعكس ينتج عن حرارة الجو العالية والرطوبة النسبية المرتفعة تناقص نسبة التبخر وبالتالي يحصل الشعور بارتفاع الحرارة الحسية ففي المناطق الصحرأوية يستطيع الإنسان أن يتحمل الحرارة المرتفعة حتى و إن وصلت الحرارة إلى أكثر من (٣٨مْ) ، في حين لا يتحمل سكان المناطق الاستوائية درجة الحرارة حتى و إن كانت اقل من (٢٧مْ) ، وهذا يرجع إلى جفاف الهواء في المناطق الصحرأوية و ارتفاع الرطوبة في المناطق الاستوائية [١٦].

جدول (٤)

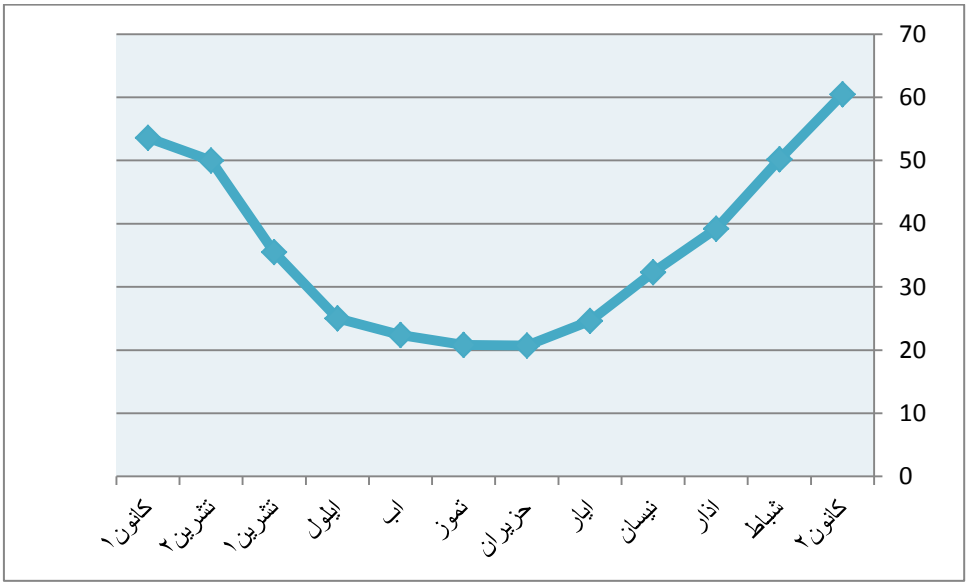
معدل الرطوبة النسبية الشهري (%) في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م

الشهر	كانون٢	شباط	إذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
المعدل	60.5	50.2	39.2	32.3	24.6	20.7	20.8	22.4	25.0	35.5	50.0	53.6

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

الشكل (٤)

معدل الرطوبة النسبية الشهري (%) في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م



المصدر: من عمل الباحث اعتماد على بيانات جدول (٤).

ثالثا/ سرعة الرياح:

يقصد بالرياح حركة الهواء أفقيا ، أما إذا كانت الحركة عموديا فتدعى (تيارات) ، وتحدث الحركة الرياح بقوة فارق الضغط الجوي حيث يحمل الهواء صفات وخصائص المناطق الهاب منها والمار عليها . ولعنصر الرياح تأثير كبير في حدوث ظواهر الطقس الأخرى كارتفاع درجات الحرارة، وانخفاضها ، وتكاثف بخار الماء ، وتكوين الغيوم ، وسقوط الأمطار ، وحدوث البرق والرعد، وكذلك نقل الطاقة من مكان إلى آخر. وتتغير سرعة الرياح بحسب درجة الحرارة [١٧]كما سيرد لاحقا.

من دراسة جدول (٥) والشكل (٥) يتبين ان اعلى معدل لسرعة الرياح في محطة السماوة المناخية قد بلغ (٤،٣م/ثا) في شهر حزيران. حيث يؤثر سطح الأرض وخشونته في حركة الرياح بصورة مباشرة إذ إن احتكاك الهواء بسطح الأرض يقلل من سرعته ، اعتبارا إن قوة الاحتكاك تعد القوة الثالثة التي تؤثر في سرعة الرياح واتجاهها ، بعد قوة الانحدار في الضغط الجوي وقوة كورويوليس. لذلك فان الطبقة السفلى

من الغلاف الجوي والملاصقة لسطح الأرض بصورة مباشرة تعد طبقة راكدة تماما . أما فوق هذه الطبقة فان سرعة الرياح تزداد بالارتفاع ويقل تأثير عامل الاحتكاك تدريجيا حتى ينعدم تأثيره عند ارتفاع أربعة كيلومترات[١٨].

جدول (٥)

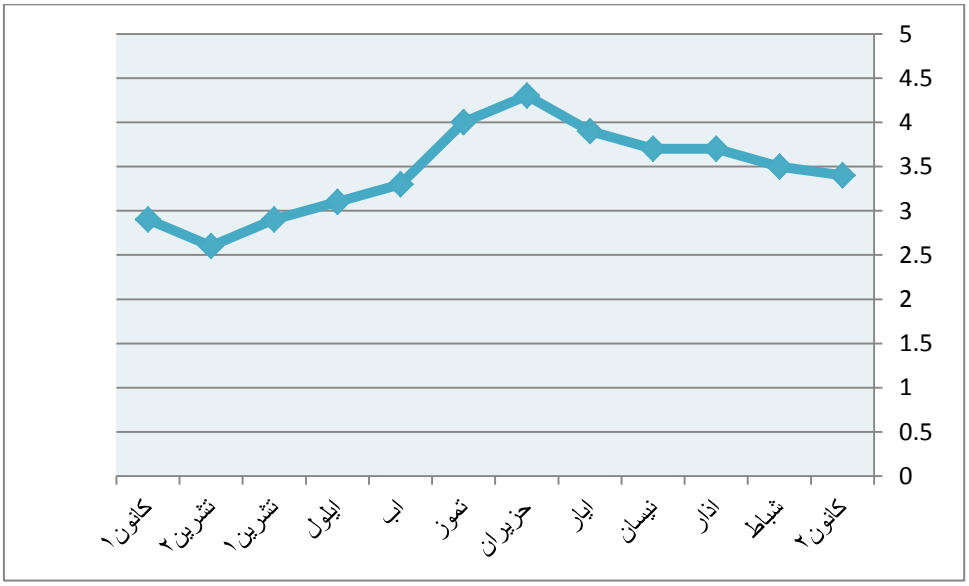
معدل سرعة الرياح الشهري (م/ثا) في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م

الشهر	كانون٢	شباط	إذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	تشرين١	تشرين٢	كانون١
المعدل	3.4	3.5	3.7	3.7	3.9	4.3	4.0	3.3	3.1	2.9	2.6	2.9

المصدر : جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

الشكل (٥)

معدل سرعة الرياح الشهري (م/ثا) في محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م



المصدر: من عمل الباحث اعتماد على بيانات جدول (٥).

تتباين الرياح في سرعتها حسب الأشهر ويعود أهم أسباب هذا التباين إلى تفأوت درجات الحرارة، إذ تزيد سرعة الرياح صيفا نتيجة ارتفاع درجة حرارة والتي تجعل الهواء القريب من سطح الأرض خفيفا كسبب لتسخينه وتمدده ، مما يدفعه إلى الأعلى ليحل محله هواء اقل حرارة يأتي من طبقات الجو الواقعة فوقه ، وبما إن الهواء الذي يهبط يأتي من مستويات سرعة الرياح فيها أعلى فانه ينقل معه قوة دفع كبيرة تجعل الرياح خفيفة إلى مستويات فيها الرياح اشد وأقوى، ومن ثم تزداد حركته فيصعد إلى أعلى وتنزل طبقة هواء أخرى فتسخن وتتمدد وهكذا، بمعنى عملية الحمل والتوصيل، إذ تسبب هذه التيارات اضطراب الهواء وعدم استقراره مما يساعد في سرعة الرياح. أما في الشتاء فتكون سرعة الرياح اقل كنتيجة لانخفاض درجات الحرارة وقلة تسخين الهواء وبالتالي ركوده[١٩].

ونلاحظ إن سرعة الرياح تبلغ أعلى متوسط شهري لها في شهر حزيران ما يقارب (٤,٣ م/ثا) في المحطة كونه من الأشهر الحارة. فيما يكون أدنى متوسطا شهريا لها في شهر تشرين الثاني وهو من الأشهر الباردة ، إذ يبلغ في محطة السماوة المناخية (٢,٦ م/ثا).

وتؤثر خصائص الرياح عند تحركها بين منطقتين متباينتين في الضغط فإذا تحركت الرياح من المناطق ذوات ضغط عالي تكون بسبب انخفاض درجات الحرارة ، فإنها تحمل البرودة والجفاف إلى المناطق الأقل حرارة فتعمل على خفض درجات الحرارة في هذه المناطق وبالتالي تؤثر على راحة السكان فيها ، من خلال عمليات التبريد الهواء المجأور لجسم الإنسان حيث إن حركة وسرعة الرياح السطحية لها اثر تبريدي على الإنسان بحيث تصبح حرارة الجو اقل من حرارة جسم الإنسان، وبالتالي سيبدأ شعوره بالبرد وعدم الراحة. فتبدأ الأعراض تظهر على الأجزاء المكشوفة من الجسم كالقدمين والأصابع والأنف والإذنيين ، وتتطور الأعراض للإصابة بالأمراض المصاحبة للبرد[٢٠].

المبحث الثاني: نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي.

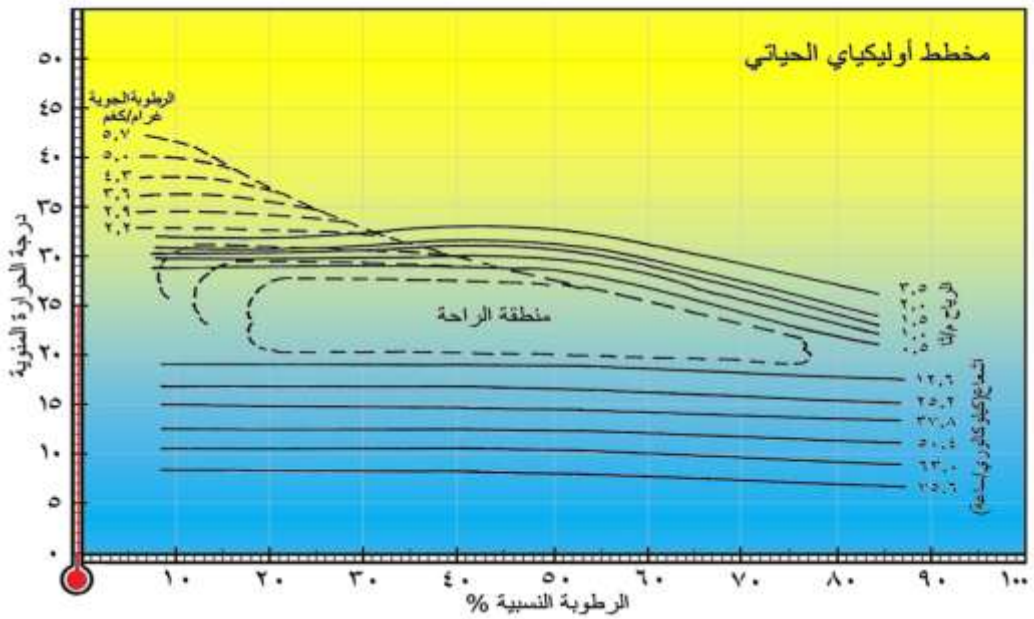
أولا/مفهوم مخطط أوليكياي الحياتي:

أهتم العلماء بدراسة طرق توفير الطاقة ففي العام ١٩٧٠ م نشر مهندسي العمارة الأخوين أوليكياي فكتور و آلادار (Victor & Aladar Olgyay) عدت مقالات وكتب حول المناخ البيولوجي (Bio–climate) ومن أشهرها كتاب (العمارة و المناخ) (Architecture and climate) [٢١].

ويعد تصنيف فكتور أوليكياي والمتمثل بمخطط أوليكياي الحياتي (شكل ٦) من تصانيف المناخية الحيوية (البيولوجية) المعتمدة في تحديد الراحة الإنسانية ، حيث انه استعمل أربعة عناصر مناخية ذوات تأثير في فسيولوجية الجسم البشري وشعوره بالراحة وهي (الإشعاع الشمسي ،الحرارة ، الرطوبة ،سرع الرياح) ، وقد أعد أوليكياي شكله البياني الذي يقوم على العلاقة بين العناصر المناخية المؤثرة على الراحة الحرارية للإنسان فوضع درجة حرارة الهواء على المحور العمودي والرطوبة النسبية على المحور الأفقي ونتج عن التناسب بين هذين العاملين تحديد منطقة في منتصف المخطط تمثل منطقة الراحة (comfort zone) (وهي مقدار درجة الحرارة والرطوبة النسبية الناتجة عن المناخ التي تشعر القاطن بالراحة دون الحاجة للتبريد أو التدفئة)، حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين (٢١-٢٧)مْ والرطوبة النسبية ما بين (١٨% رطوبة نسبية صغرى) و(٧٨% رطوبة نسبية كبرى)، وعندما تصل الرطوبة إلى أكثر من (٥٠%) فان ذلك يتطلب خفض درجات الحرارة، وهذا يعكسه الانحدار المتجه نحو الوسط لخط الحد الأعلى لمنطقة الراحة عند زيادة قيم الرطوبة النسبية [٢٢].

الشكل (٦)

مخطط أوليكياي الحياتي (The Olgyay bioclimatic chart).



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على :

- قصي السامرائي ،عادل الراوي ،المناخ التطبيقي ،ط١ ،وزارة التعليم العالي،بغداد،١٩٩٠م.

وقد اعتمد في المخطط على درجات الحرارة والرطوبة النسبية الناتجة عن تقلبات المناخ من دون مراعاة لطبيعة الملابس أو الجهد المبذول أو الأجهزة المرفقة ووضع شروط لمنطقة الراحة بأن لا يقوم الإنسان بجهد سوى الجهد الخفيف (المشي مثلا) وأن يرتدي ملابس معتدلة (غير مدثر) .

وامتاز تصنيف أوليكياي عن التصانيف الأخرى بأنه أقترح خارج منطقة الراحة المتطلبات لتكييف الهواء ليصبح المكان مريحا ،حيث أشار إلى المنطقة أسفل منطقة الراحة (درجات الحرارة المنخفضة) باحتياجها إلى السعرات الحرارية الواجب توفيرها وذلك على الجهة اليمنى أسفل المخطط وقد حددت بين (١٢,٦ – ٧٦,٥) ألف كالوري/ساعة، أما انخفاض درجات الحرارة خارج هذا النطاق (اقل من ٧مْ) فيتطلب ذلك تدخل الوسائل الاصطناعية (التدفئة) ليشعر الإنسان بالراحة حراريا.

كما أقترح سرعة الرياح الواجب توفيرها في حالة ارتفاع درجة الحرارة (فوق منطقة الراحة) وأدرجها في الجهة اليمنى أعلى المخطط وكانت بين (٠,٥–٣,٥) م/ثا . وكذلك الرطوبة الواجب توفيرها في حالات ارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية للوصول بالمكان إلى حالة الراحة وأدرجها في الجهة اليسرى أعلى المخطط وقيمتها بالغرام لكل كيلو غرام من الهواء وتقع بين (٠,٧–٥,٧) غم/كغم من الهواء الجاف. أما إذا كانت درجات الحرارة أعلى من هذا النطاق فان ذلك يعني بان الشخص سيشعر بعدم الراحة مما يتطلب ذلك استعمال وسائل التبريد (والتي ستقلل من درجات الحرارة لتصل إلى حدود الراحة الحرارية [٢٣].

وبذلك يهدف المخطط إلى تحديد مناطق الراحة وتكييف ما سواها لجعل المكان مريحا بأقل طاقة ممكنة.

ثانيا / تحليل نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي:

لغرض تحليل نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي على المحطة المشمولة بالدراسة ولمدة احد عشر سنة (٢٠٠٧–٢٠١٧)م وتحديد الفترات التي تحتاج إلى تبريد أو تدفئة ،سوف نتناولها على النحو الآتي بناءً على الجدول (٦) والشكل (٧) :

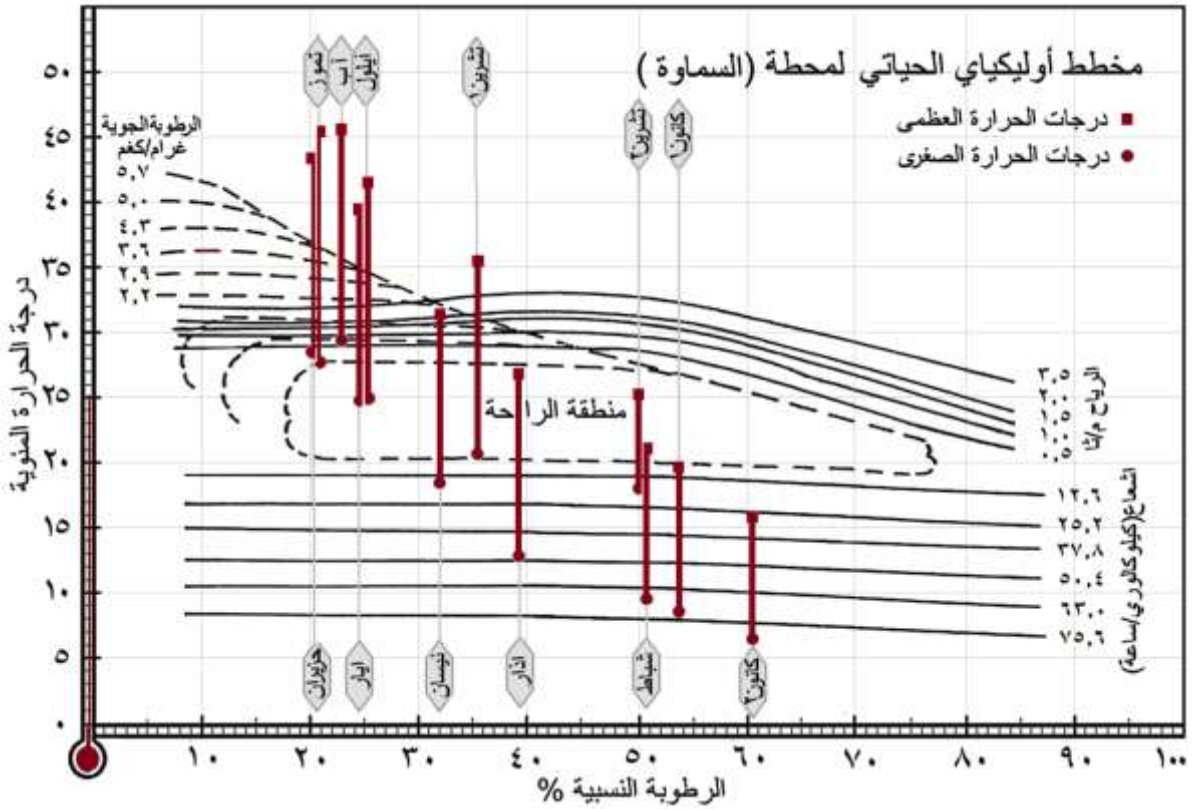
أ–الفترات التي تحتاج إلى التدفئة:

ليلا: يعتبر ليل شهر **كانون الثاني** من الفترات البارد في منطقة الدراسة وتحتاج إلى زيادة في السعرات الحرارية بمقدار يزيد عن (٧٥,٦ ألف كالورى/ساعة) . ويكون ليل شهر **شباط** بارد أيضا، إذ يحتاج لزيادة في السعرات الحرارية بمقدار يتراوح (٦٣–٧٥,٦ألف كالورى/ساعة) في محطة السماوة المناخية. أما ليل شهر **إذار** فيكون باردا يحتاج إلى زيادة في السعرات الحرارية بمقدار (٥٠,٤ألف

كالوري/ساعة) في محطة السماوة المناخية . وليل شهر **نيسان** باردا أيضا يحتاج زيادة في السعرات الحرارية بمقدار يتراوح بين (١٢,٦–٢٥,٢ ألف كالوري/ساعة) في محطة السماوة المناخية، أما شهر **تشرين الثاني** فيحتاج ليله زيادة في السعرات الحرارية بمقدار يتراوح (١٢,٦–٢٥,٢ ألف كالوري/ساعة) في محطة السماوة المناخية. فيما يحتاج الليل في شهر **كانون الأول** زيادة في السعرات الحرارية بمقدار يتراوح بين (٦٣,٠–٧٥,٦ ألف كالوري/ساعة) في محطة السماوة المناخية.

الشكل (٧)

مخطط أولكياي حسب البيانات المسجلة في محطة السماوة المناخية من ٢٠٠٧م ولغاية ٢٠١٧م.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على :

– **المصدر:** جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، ٢٠١٩م.

– قصي السامرائي ،عادل الرأوي ،المناخ التطبيقي ،ط١ ،وزارة التعليم العالي،بغداد، ١٩٩٠م.

جدول (٦)

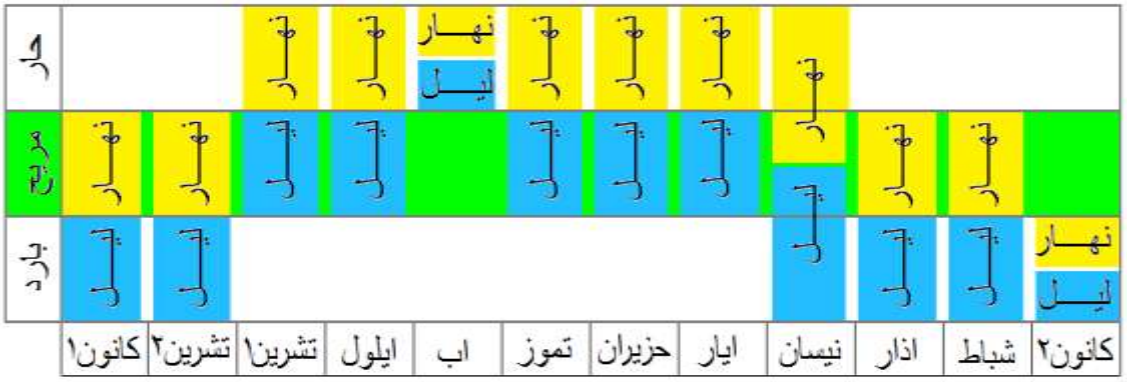
نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي على محطة السماوة المناخية للأعوام (٢٠٠٧-٢٠١٧)م.

الشهر		محطة السماوة المناخية
كانون الثاني	ليلا	بارد يحتاج إلى ما يزيد على (٧٥,٦) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	بارد يحتاج إلى(٢٥,٢) كيلو كالوري/ساعة
شباط	ليلا	بارد يحتاج (٦٣-٧٥,٦) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	مريح
إذار	ليلا	بارد يحتاج إلى (٥٠,٤) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	مريح
نيسان	ليلا	بارد يحتاج إلى (١٢,٦- ٢٥,٢) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	حار يحتاج إلى سرعة رياح (٢)م/ثا ورطوبة (٢,٢)غرام/كغم
ايار	ليلا	مريح
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
حزيران	ليلا	مريح وقد يحتاج إلى سرعة رياح (٠,٥)م/ثا
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
تموز	ليلا	مريح
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
اب	ليلا	حار يحتاج سرعة رياح (١,٠)م/ثا
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
ايلول	ليلا	مريح
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
تشرين الأول	ليلا	مريح
	نهارا	حار يحتاج سرعة رياح كثر من (٣,٥)م/ثا ورطوبة كثر من (٥،٧)غرام/كغم
تشرين الثاني	ليلا	بارد يحتاج إلى (١٢,٦ -٢٥,٢) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	مريح
كانون الأول	ليلا	بارد يحتاج إلى (٦٣,٠- ٧٥,٦) كيلو كالوري/ساعة
	نهارا	مريح

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي على محطة السماوة المناخية.

الشكل (٨)

نتائج تطبيق مخطط أولكياي في محطة السماوة المناخية من ٢٠٠٧م ولغاية ٢٠١٧م.



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي على السماوة المناخية.

نهارا: ينفرد شهر **كانون الثاني** من بين أشهر السنة بكون نهاره باردا يحتاج زيادة في السعرات الحرارية بمقدار يقل عن(٢٥,٢ ألف كالورى/ساعة) في محطة السماوة المناخية.

ب- الفترات التي تحتاج إلى تبريد:

ليلا: ينفرد شهر اب بانه حار ليلا، يحتاج لزيادة في سرعة الرياح بمقدار (١,٠)م/ثا، اما باقي اشهر السنة في منطقة الدراسة فلا تحتاج إلى تبريد ليلا، حسب نتائج تطبيق مخطط أوليكياي الحياتي كونه (المخطط) يعتمد درجات الحرارة والرطوبة النسبية الناتجة عن تقلبات المناخ ، ويهمل الحرارة والرطوبة الناتجة عن (الجهد والملابس والأجهزة المرفقة ومصادر الحرارة والرطوبة الأخرى) كما أسلفنا . فنلاحظ إن ليل الأشهر الحارة في هذه المحطة السماوة المناخية ليس حارا خارج السكن وتكون الحرارة والرطوبة داخل السكن ناتجة عن تصميم البناء والمواد المستخدمة في التشييد وتصميم تهويات السكن ومصادر أخرى غير المناخ.

ومن الملاحظ إن سكان المنطقة قد تنبهوا لهذه الظروف المناخية وحأولوا معالجتها والتكيف معها بتصميم منازل سكن تحتوي على ما يسمى (السطح: وهو مساحة فوق البناء غالبا ما تشمله تتكون من جدران غير مسقفة) يستخدم للنوم ليلا في الأشهر الحارة، حيث أصبح البناء الأفقي السمة العامة للمنطقة وتجنب السكان البناء العمودي.

نهارا: تبدأ الفترات الحارة (التي تحتاج إلى تبريد) خلال النهار في شهر **نيسان،** إذ يكون نهاره حارا يحتاج لزيادة في سرعة الرياح بمقدار (٢ م/ثا) مع زيادة في الرطوبة بمقدار (٢,٢ غرام/كغم) في محطة السماوة المناخية. فيما كان نهار الاشهر ايار وحزيران وتموز واب وايلول وتشرين الأول، حار جدا يحتاج زيادة في سرعة الرياح لأكثر من (٣,٥ م/ثا) مع زيادة في الرطوبة لأكثر من (٥,٧ غم/كغم) في محطة السماوة.

جـ - فترات الراحة:

تحدد فترات الراحة حسب تطبيق مخطط أوليكياي على المحطة المشمولة الدراسة كما يلي:

ليلا: في الأشهر **(أيار وحزيران وتموز وايلول وتشرين الأول)** في منطقة الدراسة.

نهارا: في الأشهر **(شباط وإذار وتشرين الثاني و كانون الأول)** في منطقة الدراسة.

بين الليل والنهار: تكون في الأشهر الباردة ليلا وحارة نهارا وهي أشهر **(نيسان)** في محطة السماوة المناخية.

فيما كان شهر كانون الثاني غير مريح ليلا ونهار فهو بارد يحتاج إلى تدفئة على مدار اليوم، وكذلك شهر **اب** غير مريح ليلا ونهارا فهو حار يحتاج إلى تبريد على مدار اليوم، كما أسلفنا.

الاستنتاجات:

نستنتج من الدراسة إن المناخ في منطقة الدراسة يتسم من ناحية الفترات الباردة والحارة والمريحة كما يلي:

١- ليل منطقة الدراسة باردة في الأشهر(كانون الثاني وشباط وإذار ونيسان) وكذلك الاشهر (تشرين الثاني، كانون الأول)، ونلاحظ إن درجات الحرارة منخفضة بشكل معتدل خلال ليالي هذه الأشهر ، ويتميز شهر (كانون الثاني) بأنه بارد ليلا ونهارا.

٢- حسب محطة السماوة المناخية، يكون نهار منطقة الدراسة حارا في الأشهر (نيسان وأيار وحزيران وتموز وآب وأيلول وتشرين الأول) ، فيما يمتاز شهر (اب) بانه حار نهارا وليلا، ونلاحظ إن اغلب أشهر السنة (سبعة أشهر) حارة نهارا وبدرجات حرارة عالية جدا في بعض الأشهر.

٣- أما بالنسبة لفترات الراحة فتكون غالبا في منطقة الدراسة، نهارا في الأشهر الباردة ليلا (شباط، إذار، تشرين الثاني، كانون الأول)، وليلا في الأشهر الحارة نهارا (ايار، حزيران، تموز، ايلول، تشرين الأول)، متكون منطقة الدراسة في فترات راحة بين الليل والنهار في الأشهر التي يكون ليلها بارد

ونهارها حار (نيسان)، كما تتطرف بعض الاشهر في درجات الحرارة فتكون غير مريحة في منطقة الدراسة على مدار اليوم اما بالحاجة للتبريد (شهر اب) أو بالحاجة للتدفئة (شهر كانون الثاني).

التوصيات:

نخلص من الدراسة لبعض التوصيات ندرجها كما يلي:

١- ضرورة الاهتمام بدراسة نظم التبريد والتدفئة ودراسة العوامل المؤثرة فيها لما لها من أهمية في توفير الطاقة ومحأولة تفعيل المصادر النظيفة للطاقة كمنظومات الطاقة الشمسية واستغلالها في عمليات التبريد والتدفئة وذلك لموقع مدينة السماوة المثالي الذي يؤهلها لهذا الغرض .

٢- الركون إلى التقليل من تأثير الأشعة الشمسية على أماكن السكن والأبنية وتشبعها بالحرارة صيفا وذلك من خلال تغطية السقوف الخارجية للأبنية بمواد عازلة للحرارة وذات خصائص عاكسة للإشعاع الشمسي وكذلك المواد المستخدمة في بناء الجدران وتصميم النوافذ ومراعاة التهوية الجيدة للبناء وذلك من خلال استشارة المتخصصين بهذا العمل .

٣- تشجع الأنشطة السياحية خلال الأشهر التي تمتاز بالجو المريح في المنطقة وذلك بالدعوة إلى محافل تعرف بالمعالم التاريخية والجغرافية الموجودة في المدينة. وذلك على أساس علمي فني مدروس.

٤- تكثيف حملات التوعية بترشيد استهلاك الطاقة خلال الفصلين الحار والبارد وذلك من خلال النصح بعدم مجابهة الظروف الطبيعية المتمثلة بالمناخ بالوسائل التكنولوجية بشكل مفرط، ومحأولة التكيف معها واستغلال معطياتها للوصول للراحة ،كون هذه المعطيات المناخية الأفضل لصحة الإنسان من المعطيات الأخرى التي تعزله عن الطبيعة مما يجعل وجود فارق كبير بين الأجواء داخل المساكن وخارجها.

الهوامش:

١- علي صاحب طالب الموسوي ،عبد الحسن مدفون ابو رحيل ،علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة والتصميم ، النجف الأشرف ،ص٢٠٨

٢- علي صاحب طالب الموسوي، مصدر سابق ،ص٢٠٩

٣- وزارة البلديات، التخطيط العمراني في محافظة المثنى، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢م.

٤- رعد عبدالحسين محمد ،المعطيات البيئية الطبيعية للهضبة الغربية في محافظة المثنى ،مجلة القادسية للعلوم الانسانية ،بحث منشور ،جامعة المثنى ،كلية التربية ،المجلد الحادي عشر ،العدد(٤)، ٢٠٠٨م ، ص٦.

٥- عدنان كاظم جبار الشيناني ،الخصائص المناخية لمدينة السماوة وأثرها في راحة السكان ، بحث منشور، جامعة المثنى، كلية التربية ،ص١

* تصنيف كوبن:اعتمد على عنصري الحرارة والأمطار في تقسيمه المناخي ، وقد قسم المناخ في الكرة الأرضية إلى خمسة أقاليم مناخية رئيسية ،ثم قسم هذه الأقاليم الرئيسية إلى أقاليم ثانوية مستخدما فعالية المطر في الدرجة الأولى والحرارة في الدرجة الثانية .

٦- المصدر نفسه،ص١

٧- صباح محمود الراوي، عدنان هزاع البياتي ،أسس علم المناخ، الطبعة الثانية ، الموصل ، ص٤١.

٨- نعمان شحاته، علم المناخ، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر، عمان، ٢٠٠٩، ص٤٨-٤٩.

٩- نعمان شحاته، المصدر سابق ،ص٦١ .

١٠ - نعمان شحاته، المصدر سابق ، ص٦٣-٦٨ .

١١ - يوسف عبد المجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، ص٣٧، متوفر على الرابط:

www.shamela.ws

١٢- علي صاحب الموسوي، عبد الحسين مدفون ابو رحيل، مصدر سابق ،ص٢٧٥ .

١٣- مصطفى فلاح الحساني، اركان ناهي العامري، تباين درجات الحرارة وتأثيرها في تكرار الاصابة في محافظة المثنى للمدة (٢٠٠٨-٢٠١٨)، مجلة كلية التربية للعلوم التربوية والانسانية، العدد ٤٨ الخاص بالمؤتمر العلمي، ايلول، ٢٠٢٠، ص٩٢٣ .

١٤- علي عبدالزهرة الوائلي ، اياد عاشور الطائي ،جغرافية العراق الإقليمية ، جامعة بغداد ،ص١٢٣ .

١٥- صباح محمود الراوي ، عدنان هزاع البياتي ،مصدر سابق ،ص١٩٠ .

١٦- علي صاحب طالب الموسوي ،عبدالحسن مدفون ابو رحيل ، مصدر سابق ،ص٢٩٤ .

١٧ - ابراهيم محمد علي بدوي، الغلاف الجوي، الطبعة الاولى، ٢٠٠٨، ص٦١ .

١٨- نعمان شحاتة، مصدر سابق، ص١١٩-١٢١ .

١٩- المصدر نفسه، ص٧٢.

٢٠- علي صاحب طالب الموسوي ،عبدالحسن مدفون ابورحيل ،مصدر سابق ،ص٢٩١ .

٢١- متوفر على الرابط (http://en.wikipedia.org/wiki/Victor_Olgyay) .

٢٢- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، مصدر سابق ،ص٢٥٨-٢٥٩ .

٢٣- علي صاحب طالب الموسوي ، عبد الحسن مدفون ابو رحيل ، مصدر سابق ،،ص٢٦٠-٢٦١ .

المصادر والمراجع:

١- ابراهيم محمد علي بدوي، الغلاف الجوي، الطبعة الأولى، ٢٠٠٨م.

٢- الموسوعة الحرة ،متوفر على الرابط (http://en.wikipedia.org/wiki/Victor_Olgyay).

٣-الموسوي ،علي صاحب طالب، ابورحيل ،عبدالحسن مدفون ،علم المناخ التطبيقي ، دار الضياء للطباعة والتصميم ،النجف الاشرف.

٤- الرأوي ،صباح محمود ، البياتي ، عدنان هزاع، أسس علم المناخ ،الطبعة الثانية ،الموصل .

١- السامرائي ،قصي ،الرأوي ،عادل ، المناخ التطبيقي ، الطبعة الأولى ،وزارة التعليم العالي، بغداد ،١٩٩٠م .

٦- الشيباني ، عدنان كاظم جبار، الخصائص المناخية لمدينة السماوة وأثرها في راحة السكان، مجلة البحوث الجغرافية ، كلية التربية – جامعة الكوفة، عدد ٨ ، ٢٠٠٧ .

٧- الهيأه العامة للانواء الجوية العراقية ، اطلس مناخ العراق ، بغداد ، ١٩٨٠م.

٨- الوائلي ، علي عبدالزهرة ،الطائي أياد عاشور ،جغرافية العراق الإقليمية ، جامعة بغداد .

٩- جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للأنواء الجوية العراقية ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ، ٢٠١٠م.

١٠- محمد، رعد عبدالحسين ،المعطيات البيئية الطبيعية للهضبة الغربية في محافظة المثنى ، مجلة العلوم الإنسانية ، بحث منشور، جامعة المثنى ،كلية التربية ، المجلد الحادي عشر ، العدد(١٤)،٢٠٠٨م.

١١- مصطفى فلاح الحساني، اركان ناهي العامري، تباين درجات الحرارة وتأثيرها في تكرار الاصابة في محافظة المثنى للمدة (٢٠٠٨-٢٠١٨)، مجلة كلية العلوم التربوية والانسانية، العدد١٤٨، الخاص بالمؤتمر العلمي، ايلول ٢٠٢٠م.

١٢- نعمان شحاته، علم المناخ، الطبعة الأولى، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، ٢٠٠٩م.

١٣- وزارة البلديات، التخطيط العمراني في محافظة المثنى، بيانات غير منشورة، ٢٠١٢م.

١٤- يوسف عبد المجيد فايد، جغرافية المناخ والنبات، متوفر على الرابط: www.shamela.ws