الفصل الأول

الإنسان والمناخ

مقدمة

اهتم الانسان منذ بدء الخليقة باعداد المكان الذى يوفر له الحماية من الظروف المناخية المتقلبة المحيطة به ، كمحاولة منه لخلق البيئة المحدودة الملائمة لتأدية كافة نشاطاته المختلفة . وقد تطورت هذه المحاولات من البدائية التلقائية وتقليد الطبيعة إلى التعايش وتفهم الظواهر المناخية المحيطة ومحاولة التكيف معها باستخدام مواد البناء المتاحة بعد التعرف على خصائصها ، وأيضا باستخدام أساليب ووسائل بسيطة - لا دخل للآلة أو الطاقة الصناعية فيها - تعالج الظروف المناخية طبيعيا لخلق الجو الملائم فى الفراغ الداخلى .

وبسبب التنوع والتباين فى المناطق المناخية على سطح الكرة الأرضية ، كان الاختلاف فى أساليب معالجة المناخ ، حيث توجد الوسائل الخاصة بالمناطق الباردة ، وتلك الخاصة بالمناطق الحارة الجافة ، والحارة الرطبة . ومن الملاحظ أن أساس الفكرة فى أسلوب المعالجة واحد بالنسبة للمنطقة الواحدة ولا تختلف إلاّ فى الشكل والمنظر العام وتبعاً لعادات وتقاليد كل منطقة .

وعموماً فقد استمرت هذه الأساليب وما تبعها من تطوير إلى أن ظهرت الآلة ومصادر الطاقة الصناعية ، وصاحب هذا إهتمام بدراسة الظواهر المناخية بأسلوب علمى عن طريق الرصد وتحليل البيانات .

وفى الوقت نفسه أستحدثت مواد وأساليب إنشائية جديدة فى العمارة ، مما ساعد على تطوير التشكيل المعمارى والتحرر فى التصميم ، الذى أدى إلى إمكان

استعمال المسطحات الزجاجية الكبيرة فى الفتحات أو حتى تكسية واجهات المبنى كلها بالزجاج .

ومع وجود هذه العوامل معا وتأثيرها التبادلى استطاع إنسان العصر الحديث أن يتحكم فى الجو الداخلى للفراغ صناعياً باستعمال أجهزة التكييف . وأمكن بذلك بناء نفس المبنى فى أى منطقة مناخية بالعالم بدون وضع أى اعتبار لاختلاف درجات الحرارة ونسب الرطوبة للمناطق المختلفة .

ورغم سهولة الاستفادة من الوضع السابق بإمكاناته الحديثة ، فقد ترتب على ذلك خلق مشاكل أصبح لزاماً ايجاد الحلول المناسبة لها وخاصة بالنسبة للمناطق الحارة .

فبعد أن كان توزيع الفتحات والمسطحات المصمتة يتلاءم مع الظروف المناخية المحيطة وبالتالى يؤدى إلى حماية الفراغ الداخلى ، أصبحت المشكلة هى تلافى العيوب الناتجة عن استعمال الحوائط الخارجية ذات السُمْك الرفيع ، وكذلك الحمل الحرارى الزائد فى الفراغ الداخلى لاستعمال مسطحات الزجاج الكبيرة ، وذلك فى المناطق الحارة الجافة .

ويأتى هذا طبعاً على حساب أجهزة التكييف واستهلاك الطاقة ، وقد يكون هذا مقبولا فى الدول الغنية ، إلا أنه بالتأكيد لا يتلاءم مع إمكانات الدول الفقيرة بالعالم الثالث . كما أن أجهزة التكييف يمكن أن يصيبها العطل الذى قد يستمر فترة كبيرة وخاصة فى حالة عدم توفر العمالة الجيدة للصيانة أو قطع الغيار اللازمة للإصلاح . كذلك فإنه من الظواهر المألوفة فى الدول النامية ازدياد الحمل على الشبكات الكهربائية معظم فترات السنة وخاصة فى فصل الصيف مما يسبب الانقطاع المستمر للتيار الكهربائى وتعطل أجهزة التكييف .

يضاف إلى ذلك ظهور أزمة الطاقة العالمية الحالية ، وأثرها الواضح فى كافة المجالات مما دعا إلى محاولة الحفاظ على الطاقة وترشيدها ، وقد أثر هذا تأثيراً سيئاً على فكرة تكييف الهواء صناعياً لازدياد تكلفتها وعدم اقتصاديتها .

وقد ترتب على هذا كله الرجوع إلى الطبيعة ومحاولة استغلال مصادرها للحصول على الطاقة اللازمة من الشمس والرياح مثلا . وقد ظهر هذا الاتجاه فى معظم الدول الغنية ، فاستُغلت هذه المصادرُ وغيرُها للحصول على الطاقة الكهربائية ، وكذلك فى عمليات التدفئة والتسخين ، بما يتلاءم مع طبيعة مناخ هذه البلاد التى تقع معظمها فى المنطقة المعتدلة وحدود المنطقة الباردة .

أما بالنسبة للدول النامية التى يقع معظمها فى المنطقة الحارة فإن الوضع بالنسبة لاستغلال مصادر الطاقة الطبيعية يكون أكثر تميزاً بالنظر إلى شدة وفترات سطوع الشمس طوال النهار .

ولتحقيق البيئة المناخية والفراغ الداخلى المناسب للراحة الحرارية للإنسان ، يجب التعرف على المنطقة المناخية التى يعيش فيها وتحليل خصائصها للاستفادة بما لها من مميزات وتلافى ما بها من عيوب . كما يجب دراسة تأثير هذه الظروف المناخية على المبنى ومحاولة الاستفادة منها أو علاجها أو التحكم السلبى فيها عن طريق الدراسة العلمية للعناصر المعمارية للمبنى ، حتى يتسنى تحقيق التصميم الأنسب الذى يعمل على الحفاظ على معدل مناسب للحرارة ونسبة ملائمة للرطوبة داخل المبنى يتلاءم مع الراحة لجسم الانسان وأثر ذلك من انعكاس على طاقته الانتاجية وكفاءته فى كافة النشاطات ، وذلك بدون اللجوء إلى الوسائل الميكانيكية أو الصناعية .

وتجدر الإشارة إلى أن المناخ ليس هو فقط الذى يجب دراسته حتى يتسنى الوصول إلى التصميم الأنسب ، وانما هى مجموعة من المعلومات العلمية الاساسية التى يجب أن يلم بها المعمارى ولها ارتباط وثيق بالمناخ والعمارة وهى :

علم الجغرافيا بأقسامه الطبيعية والسكانية .. إلخ .

علم الطبيعة .

علم الميتورولوجيه أو طبيعة الجو .

علم الاجتماع .

علم البيولوجى ووظائف الأعضاء .

وهذه العلوم يمكن أن تصل مباشرة للمعمارى ، إلا أن العصر الحديث بتخصصاته الدقيقة يمنعه من دراستها باستفاضة وعمق . وبالامكان أن تتوفر هذه العلوم للمعمارى فى هيئة قوانين أو معلومات جامدة وضعت بمعرفة هيئة بحث قد لا تكون على صلة وثيقة بمتطلبات المعمارى فى هذه العلوم .

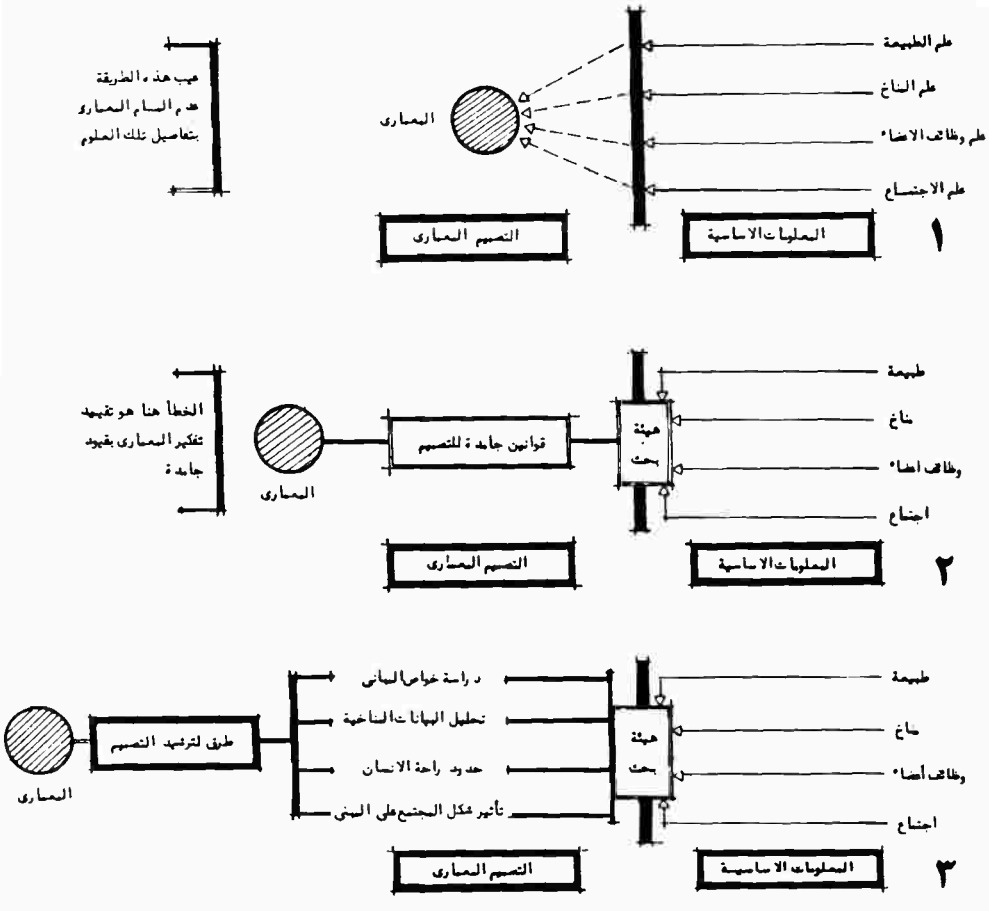
أو يتم تكليف هيئة بحث باعداد معلومات ملخصة عن هذه العلوم وعلاقتها بالعمارة وذلك فى صورة مفهومة ومبسطة بحيث يمكن استعمالها بسهولة من قبل المعمارى وهذه هى الطريقة المتبعة غالباً فى هذا المجال (شكل ١) .

أما بالنسبة لدراسات المناخ وعلاقته بالانسان والفراغ الذى يعيش فيه (المبنى والبيئة) فهناك مجموعة من المعلومات يجب التحقق منها قبل البدء فى دراسة المناخ وتصميم المبنى فى منطقة ما . ويمكن وضعها فى رسم تحليلى لبيان تسلسلها وعلاقتها التبادلية مع بعضها البعض ، (شكل ٢) .

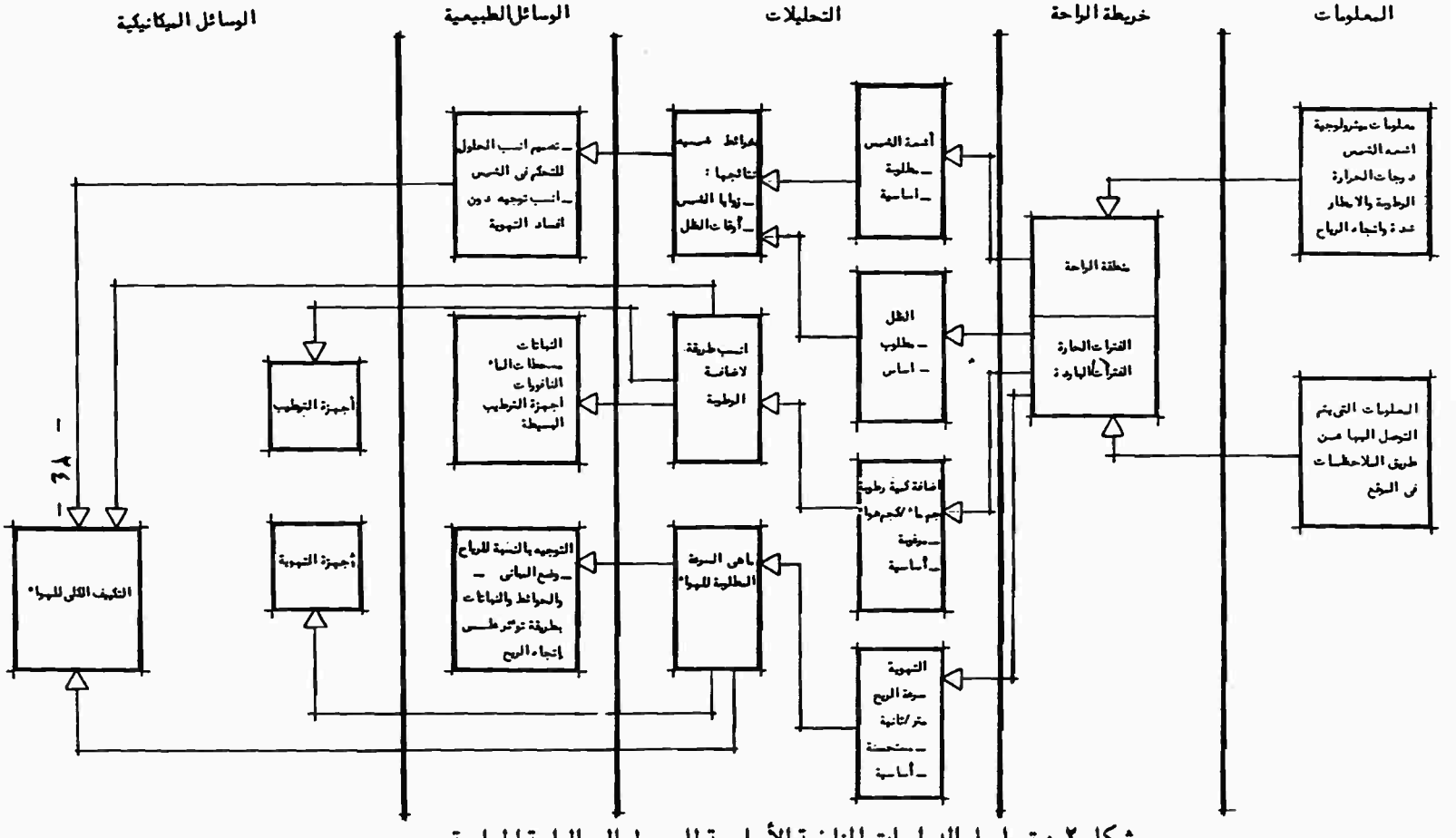
الأقاليم المناخية المختلفة فى العالم :

من المعروف أن الطقس فى أى مكان يتغير كل يوم ، وأحياناً كل ساعة . ومجمل هذه التغيرات يعبر عن المناخ الذى يُعرَّف بأنه معدل حالة الطقس فى منطقة معينة لعدة سنين متتالية تصل إلى حوالى ٣٠ سنة وأكثر . ويعبر عن هذه المعدلات بالأرقام ليسهل إيضاحها ومقارنتها ، وتدوَّن فى جداول خاصة تصدرها محطات الأرصاد الجوية .

وكما يتغير الطقس فى نطاق منطقة محددة فإن المناخ أيضا يتغير من منطقة إلى منطقة على سطح الكرة الأرضية . وهذه التغيرات تنتج أساساً وبشكل مبدئى من اختلاف كميات الاشعاع الشمسى الذى تتلقاه الأجزاء المختلفة من سطح الأرض . ولو كان هذا هو العامل الوحيد الذى يتحكم فى المناخ لتماثلت درجات الحرارة فى معدلها فى كافة مناطق خطوط العرض الواحد . إلاأن هناك عاملاً آخر غاية فى الأهمية ، وهو



شكل ١ : ترشيد التصميم المعمارى وموقع الدراسات المناخية من سلسلة الدراسات



شكل ٢ : تسلسل الدراسات المناخية الأساسية للوصول إلى الراحة الحرارية

حركة الرياح التى تعمل على نقل الهواء البارد أو الساخن من منطقة المصدر (المناطق القطبية والمدارية) إلى مسافات أخرى بعيدة . أما آخر العوامل الرئيسية فى تغير المناخ فهو توزيع البحار واليابسة على الكرة الأرضية ، حيث تتجاوب اليابسة مع الاشعاع الشمسى بسرعة فتسخن فى الصيف وتبرد فى الشتاء ، فى الوقت الذى يكون تفاعل المحيطات فيه أبطأ وأخف ، ففى الصيف تكون أبرد من اليابسة وفى الشتاء تكون أكثر دفئاً . ونتيجة لهذه الظاهرة يتكون الضغط الجوى المرتفع فوق المساحات الباردة والمنخفض فوق المساحات الدافئة ، وذلك تبعاً لتأثير الشمس على المحيطات واليابسة خلال فصلى الشتاء والصيف .

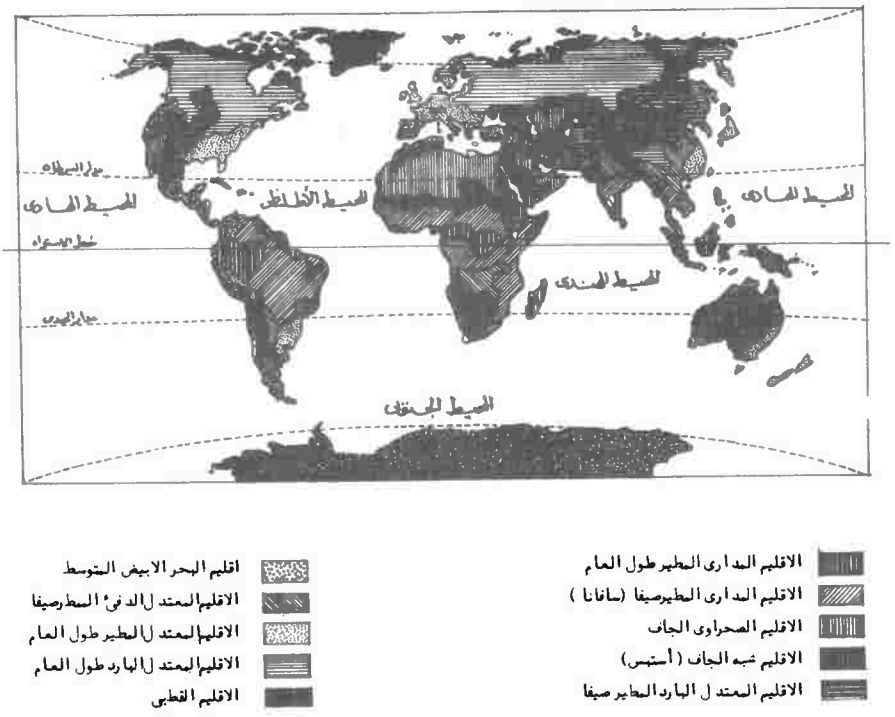
ونتيجة لهذه العوامل الأساسية ، وكذلك العوامل الاخرى الفرعية مثل شكل الأرض وتضاريسها ومعدل سقوط الامطار ... فقد تحددت مناطق مناخية أساسية، تعتمد بشكل كبير على خطوط العرض ومدى اقترابها من المحيطات ، وتنطبق على المناطق القريبة من مستوى سطح البحر ، وهذه المناطق هى (شكل ٣) :

- المنطقة الحارة باقليميها الجاف والرطب .
- منطقة مناخ حوض البحر الأبيض المتوسط .
- المنطقة ذات المناخ المعتدل .
- المنطقة ذات المناخ البارد (المناخ القطبى) .

وهذه المناطق تتدرج فيها التغيرات بين المناخين المدارى والقطبى ، وتنتشر على نطاق أفقى يبلغ ألوف الكيلو مترات .

وتحدث نفس هذه التغيرات فى مسافة عمودية من سطح الأرض تصل إلى ٧ كيلومترات فى المنطقة الجبلية المدارية ، وأشهرها قمة جبل كلمنجارو التى يكسوها الجليد ويصعب العيش فيها تماماً مثل المنطقة القطبية .

والتصنيف السابق للمناخ يستعمل كتصنيف جغرافى يمكن الاستفادة به بطريقة عامة . أما بالنسبة للمهندس المعمارى وأغراض تصميم المبانى فانه يمكن الاخذ



شكل ٣ : الأقاليم المناخية فى العالم

بتصنيف آخر أكثر ملاءمة ، يعتمد أساساً على اعتبارات الراحة الحرارية للإنسان . وعلى هذا يكفى التعرف على أربع مناطق مناخية رئيسية هى :

أ - *المناخ البارد (القطبى) :*

حيث تتركز المشكلة الرئيسية فى نقص الحرارة أو الشعور بالبرودة بسبب فقدان جسم الإنسان للحرارة وذلك فى كل أو معظم أجزاء السنة .

ويبلغ متوسط درجات الحرارة لأبرد شهور السنة تحت - ١٥° مئوية .

والمتوسط السنوى لدرجة الحرارة الصغرى تحت - ٤٠° مئوية .

وقد سجلت أدنى درجة حرارة صغرى فى " إنتارستك " بالقطب الشمالى فى عام

١٩٥٨ وبلغت - ٨٦ ° منوية .

وتبلغ الرطوبة النسبية أقصاها فى فصل الشتاء .

ب - *المناخ المعتدل* :

حيث تتركز المشكلة فى الشعور بالبرودة بسبب فقدان جسم الإنسان للحرارة خلال فترة معينة من السنة (الشتاء) ، والشعور بالحرارة بسبب الفقدان غير الكافى للحرارة الزائدة فى خلال مدة أخرى من السنة (الصيف) . ويعنى هذا اختلافاً فى فصلَى السنة بين الزيادة والنقص فى الحرارة ، ولكن هذا الاختلاف غير حاد .

ويبلغ متوسط درجات الحرارة لأبرد شهور السنة حوالى - ١٥° منوية .

(وتلك للمنطقة المجاورة للمناخ البارد) .

ويبلغ متوسط درجات الحرارة لأدفأ شهور السنة حوالى ٢٥° منوية .

وتلك للمنطقة المجاورة للمناخ الحار .

وأقصى فرق لدرجات الحرارة السنوية قد يصل من - ٣٠° منوية إلى ٣٧° منوية . ومن النادر أن تصاحب درجات الحرارة حول ٢٠° منوية معدل رطوبة نسبية أعلى من ٨٠٪ .

وتوجد فرص كبيرة للهطول على مدار السنة ولكنه غالباً يتساقط فى الشتاء على هيئة ثلج .

جـ - *المناخ الحار الجاف* :

والمشكلة فى هذا المناخ هى الزيادة فى الحرارة ؛ أى الفقدان غير الكافى للحرارة من جسم الإنسان ، ولكن الهواء جاف فلا توجد إعاقة لعملية الترطيب بواسطة البخر .

ويتميز هذا المناخ بدرجة الحرارة وكمية الإشعاع الشمس العاليتين .

ويبلغ متوسط درجة الحرارة لأشد شهور السنة حرارة أكبر من ٢٥° مئوية يصاحبها رطوبة نسبية منخفضة .

وأعلى درجة حرارة فى السنة حوالى ٤٥° مئوية ، وأقل درجة حرارة يمكن أن تصل إلى حوالى - ١٠ ° مئوية .

والمدى الحرارى السنوى كبير جداً .

والرياح قوية ولا تعوقها النباتات وهى فى الغالب محملة بالأتربة والرمال .

وقد سجلت أعلى درجة حرارة عظمى فى ليبيا عام ١٩٢٢ وبلغت ٥٨° مئوية فى الظل .

د - *المناخ الحار الرطب* :

والمشكلة فى هذا المناخ أيضاً هى الزيادة فى الحرارة التى يصاحبها ارتفاع فى معدل الرطوبة النسبية ، بدرجة تحد من عملية الترطيب بواسطة البخر . ويميز هذا المناخ وجود شهر واحد على الأقل فى السنة يصل فيه متوسط درجة الحرارة أعلى من ٢٠° مئوية ، يصاحبها رطوبة نسبية حوالى ٨٠٪ ، ومتوسط درجة الحرارة لأشد شهور السنة برداً لا تقل عن ١٨° مئوية .

ومتوسط المدى الحرارى الشهرى صغير على مدار السنة .

ولا تقل كمية الأمطار عن ٧٥٠ ملليمتر فى السنة ، وتصل غالباً إلى أكثر من ٢٠٠٠ ملليمتر فى الشهر ، وغالباً ما يسقط المطر فى شكل رخات لفترة قصيرة وبكثافة كبيرة .

وبالنظر إلى الموقع الجغرافى لدول العالم الثالث عامة وجمهورية مصر والوطن العربى خاصة ، يمكن تحديد المنطقة المناخية التى سوف يتركز البحث فيها ، وهى المنطقة الحارة بشقيها الجاف والرطب .

المنطقة الحارة وإقليماها :

فى الحضارة اليونانية القديمة كانت تطلق كلمة تروبيكوس Tropikos أى المنطقة الحارة ، على المنطقة الواقعة عند المدارين (مدار الجدى والسرطان) .

أما فى عصرنا الحاضر فإن المنطقة الحارة Tropical Zone ، تطلق على المنطقة المحصورة بين المدارين والتى تمثل حوالى ٤٠٪ من المسطح الكلى للكرة الأرضية .

ويقع مدار السرطان عند خط عرض ٢٧ ٢٣° شمال خط الاستواء ، وتصل أشعة الشمس إلى وضعها العمودى على هذا المدار فى ٢٢ يونية من كل عام .

أما مدار الجدى فيقع عند خط عرض ٢٧ ٢٣° جنوب خط الاستواء ، وتصل فيه أشعة الشمس إلى وضعها العمودى فى ٢٣ ديسمبر فى كل عام .

أما المناطق شمال مدار السرطان وجنوب مدار الجدى فلا تسقط الشمس عمودية فيهما على الاطلاق فى أى يوم من أيام السنة .

إلا أن هذا التقسيم الحاد للمنطقة الحارة بين خطى المدارين لم يأخذ فى اعتباره وجود أقاليم أخرى متداخلة أو انتقالية ذات خصائص مناخية متباينة كما سيذكر فيما بعد .

جغرافية المنطقة الحارة :

يمكن بصفة عامة تقسيم المنطقة الحارة من الناحية الجغرافية إلى منطقتين أساسيتين :

أ - *المنطقة الحارة الجافة* Hot Arid Zones :

وتشمل المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية ومناطق الإستبس وجزءاً من منطقة السفانا .

ب - *المنطقة الحارة الرطبة* Hot Humid Zones :

وتشمل منطقة الغابات الاستوائية الممطرة ، ومناطق الرياح الموسمية (المونسون) ، وجزءاً من منطقة السفانا .

ويمكن تعريف وتحديد الخصائص الجغرافية لكل منطقة فيما يلى :

أ - المنطقة الحارة الجافة (شكل ٤) :

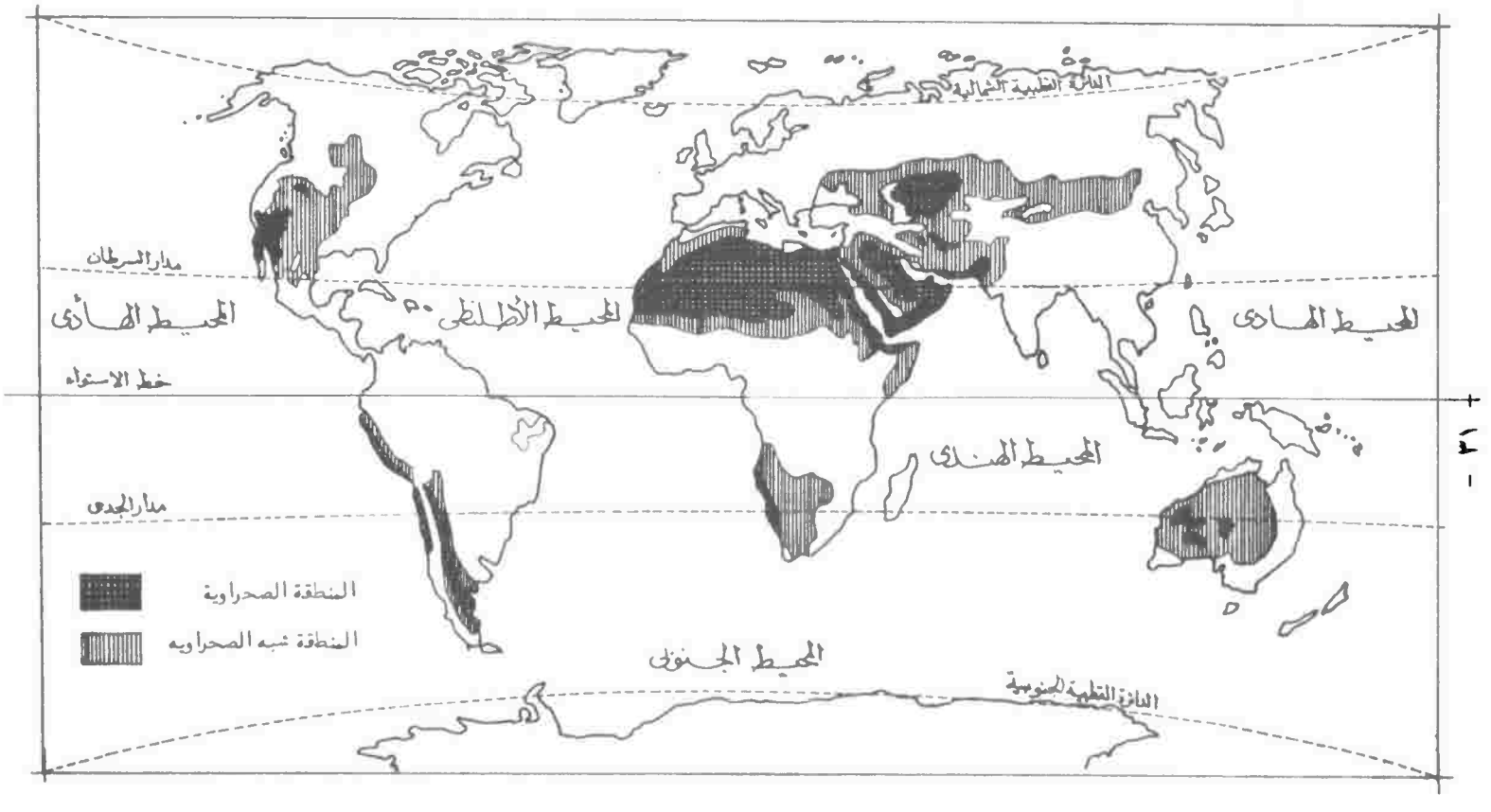
وهى تشمل فى معظمها المناطق الصحراوية . وتعرف الصحراء فى الدول الغربية بأنها مكان لا يستطيع النبات أو الحيوان البقاء فيه على قيد الحياة . وفى تعريف آخر أمكن تحديد المنطقة شديدة الجفاف بأنها التى لا يسقط فيها المطر أبداً على مدار السنة ، والمنطقة الحارة الجافة بأنها الصحراء ، والمنطقة شبه الجافة بأنها مناطق الإستبس .

ولا يتفق العرب مع هذه التعاريف ، ويوجد لديهم عشرات الأوصاف لطبيعة الصحراء ولم يذكر فى غالبيتها شيء عن كونها أراضى قاحلة لا يسكنها أحد .

ومن الناحية العلمية يمكن تحديد الخصائص الطبيعية والمناخية للصحراء ، بأنها منطقة جافة ، تنعدم فيها الأمطار تقريباً ، وعند سقوط المطر يسقط بغير انتظام سواء من ناحية الكمية أو ميعادها السنوى .

وتتميز المناطق الصحراوية بالشمس الحارة طول العام باستثناء فصل الشتاء ، وتصل درجة الحرارة أثناء النهار فى فصل الصيف إلى أعلى معدل لها (حوالى ٤٢° مئوية) إلا أنها تهبط بسرعة فى الليل . ويصاحب ارتفاع درجة الحرارة ارتفاع كبير فى معدل البخر .

وتعمل الرياح الساخنة على رفع الغبار والرمال الدقيقة إلى ارتفاعات وهو ما يعرف بالعواصف الرملية التى يتكرر حدوثها من وقت لآخر طوال السنة .



شكل ٤ : المنطقة الحارة الجافة

وتقع أهم المناطق الصحراوية فى العالم بين خطى عرض ١٥° و ٣٥° شمالاً ، وأهمها الصحراء الكبرى المارة بكل من مصر وشمال السودان وليبيا والمغرب العربى ، ثم شبه الجزيرة العربية ، وأجزاء كبيرة من العراق وإيران ، وشمال غرب الهند ، ومنغوليا بالصين ، وكاليفورنيا بأمريكا ، وذلك فى نصف الكرة الشمالى .

وتوجد مناطق صحراوية أخرى متفرقة فى نصف الكرة الجنوبى وأهمها صحراء كالهارى بجنوب أفريقيا ، وأجزاء كبيرة من وسط أستراليا وكذلك أجزاء متناثرة فى دول أمريكا اللاتينية .

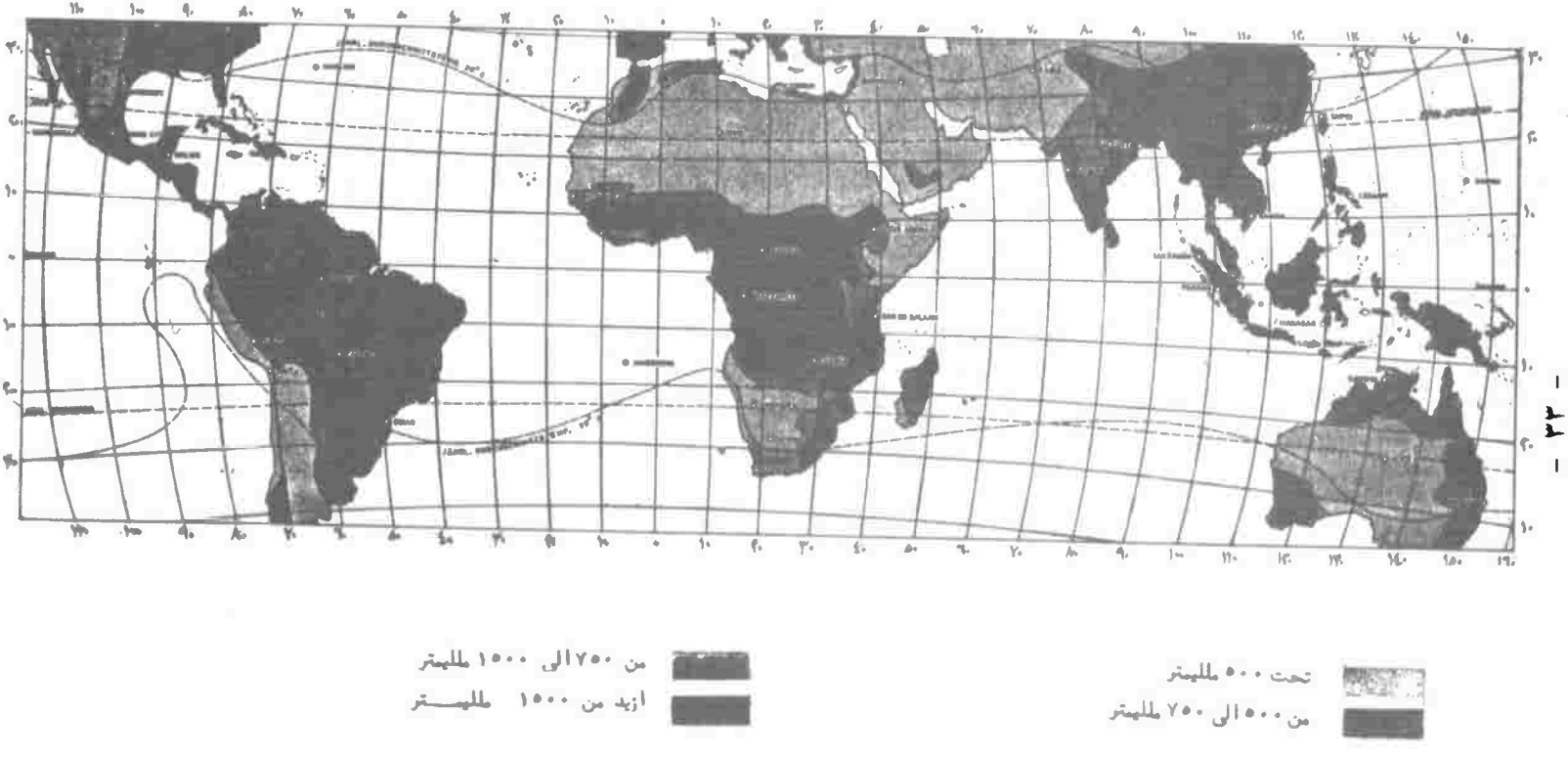
وتشير الأودية الجافة بالمناطق الصحراوية إلى أنه من وقت لآخر تتساقط أمطار غزيرة لوقت قصير ، وسرعان ما تتسرب هذه المياة إلى باطن الأرض لتكون مخزوناً جيداً للآبار التى تزود الواحات بالمياه .

وبسبب ندرة المطر فى المناطق الصحراوية ، فقد أثر ذلك على تربتها مما جعلها تعجز عن انتاج النباتات والأشجار وتقبل الزراعة ، باستثناء النمو المبعثر لبعض النباتات الخفيفة ، أو نمو بعض النخيل والمزروعات فى المناطق المنخفضة والواحات لتوفر المياه الجوفية .

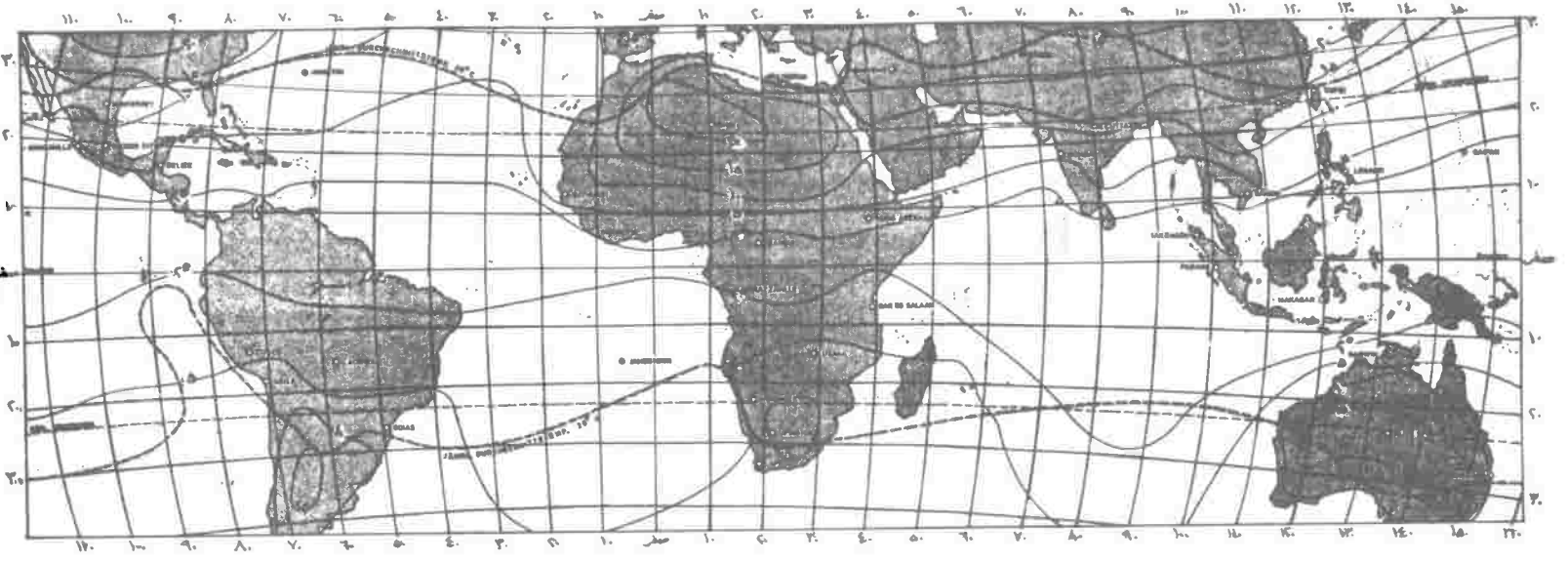
ويجاور المناطق الصحراوية فى العالم منطقة انتقالية هى المناطق شبه الصحراوية ، التى تتميز بسقوط كمية قليلة من الأمطار من وقت لآخر كافية لزراعة محاصيل معينة أهمها القمح . وبازدياد كمية الأمطار تتغير الصفة الطبيعية للمنطقة شبه الصحراوية لتنتقل إلى منطقة الإستبس ، ثم إلى المنطقة الجافة لغابات السفانا (شكل ٥) .

وتؤثر شدة الجفاف على الصورة الطبيعية للمنطقة شبه الصحراوية ؛ حيث تزداد فرصة وجود أعشاب برية ، وكذلك أشجار قصيرة متناثرة كلما قلت شدة الجفاف .

ومما يميز هذه المنطقة أيضاً المدى الحرارى اليومى الكبير ، أى الفرق الواضح بين درجة حرارة الليل والنهار ، وكذلك للسنة أى الشتاء والصيف (شكل ٦) .



شكل ٥ : كمية المطر السنوى بالمنطقة الحارة



شكل ٦ : المدى الحرارى السنوى (الفرق بين درجة العظمى والصغرى)

ب - المنطقة الحارة الرطبة (شكل ٧) :

تشمل هذه المنطقة ، منطقة السفانا الرطبة ، ومنطقة الرياح الموسمية ، ومنطقة الغابات الاستوائية المطيرة .

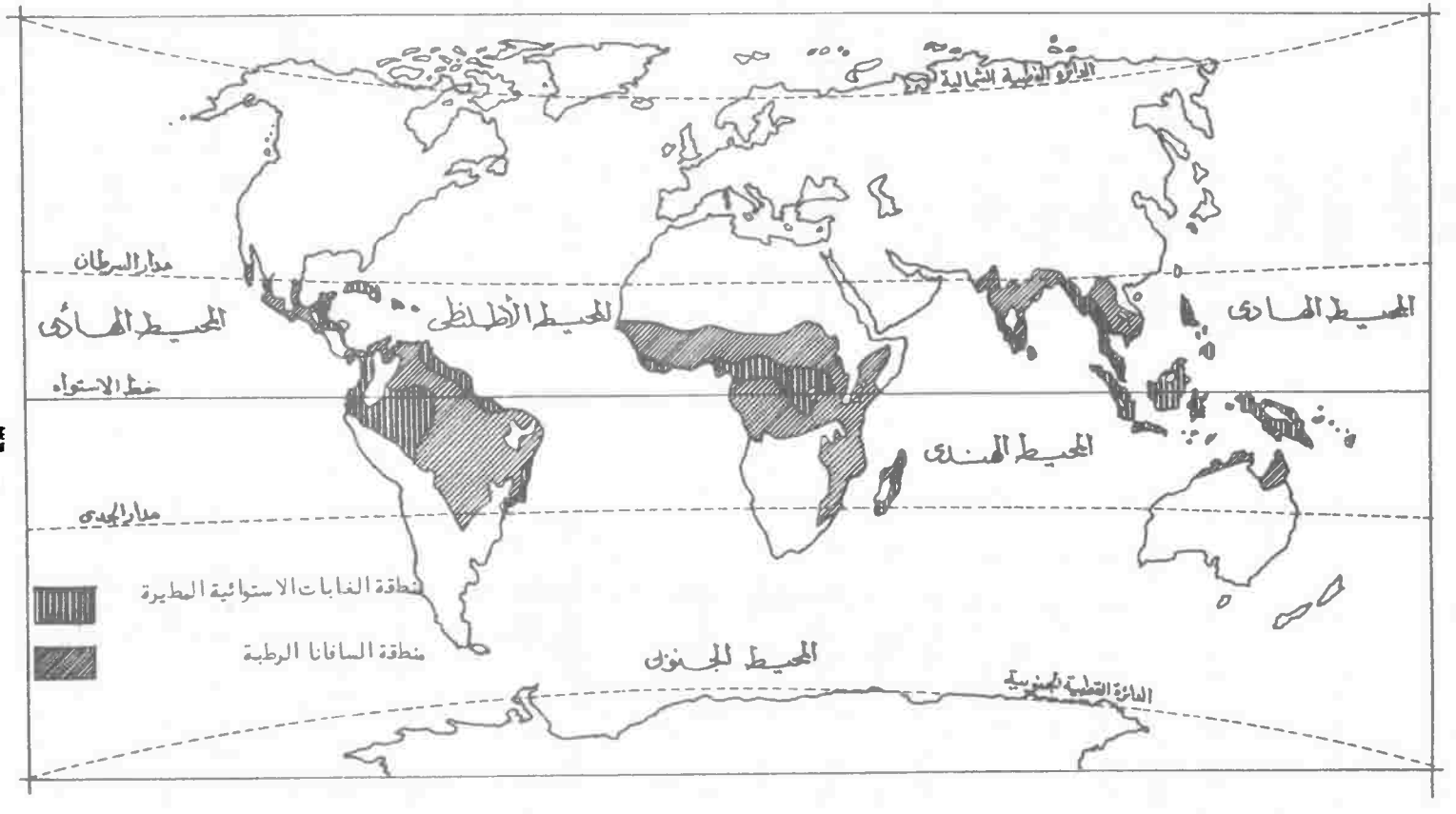
ويميز منطقة السفانا الرطبة ومنطقة الرياح الموسمية وجود فصل مطر واحد لسقوط الأمطار ، وذلك عندما تكون الشمس عمودية أى من مايو إلى أغسطس فى نصف الكرة الشمالى ، ومن نوفمبر إلى فبراير فى نصف الكرة الجنوبى ، أما بقية شهور السنة فلا يسقط فيها المطر .

وتتميز منطقة الغابات الاستوائية بسقوط الأمطار بكثرة طوال العام ، وتشتد غزارتها عندما تكون الشمس عمودية فى السماء ، ويحدث هذا فى شهرى مارس وسبتمبر . وكلما زاد الابتعاد عن خط الاستواء مالت الفترتان الممطرتان نحو الاندماج لتصحبا فترة واحدة . ويتسم المناخ فى المنطقة الحارة الرطبة عموماً بارتفاع درجة الحرارة ونسبة الرطوبة ، فيصل المتوسط السنوى لدرجة الحرارة حوالى ٢٥° مئوية ، إلا أنه يمكن أن يصل إلى ٣٨° مئوية فى فصل الجفاف ، وينخفض المعدل إلى أدناه فى فصل الأمطار ليسجل ١٨° مئوية فى المتوسط .

وعموماً لا يوجد فرق ملحوظ للمدى الحرارى اليومى وكذلك السنوى بعكس المنطقة الحارة الجافة ، يرجع هذا إلى ارتفاع الرطوبة النسبية ، وكذلك المسطحات الخضراء والغابات (راجع شكل ٦) .

ونظراً لغزارة الأمطار معظم السنة ، ووجود المسطحات الخضراء فإن هذا يؤثر على ارتفاع نسبة الرطوبة التى تصل فى كثير من الأحوال إلى ٩٠٪ ، وقد تزيد عن ذلك فى موسم الأمطار .

وتسود الرياح المعتدلة فى سرعتها المنطقة الحارة الرطبة ، وخاصة مناطق الغابات ، ويزداد معدل السرعة فى المناطق المفتوحة ، إلا أنها تتطور فجأة إلى عواصف رعدية خلال موسم الأمطار .



شكل ٧ : المنطقة الحارة الرطبة

وأهم النباتات التى تتميز بها منطقة السفانا ومنطقة الرياح الموسمية هى الأعشاب القصيرة المتناثرة ، وكذلك الأشجار الخفيفة النحيلة ، حيث تزداد فى الكثافة والحجم فى اتجاه منطقة الغابات الاستوائية .

ومن الملاحظ أنه خلال فصل الجفاف يتحول لون النباتات إلى البنى ، وتتعرض للذبول ، ويتوقف ذلك على طول فترة الجفاف ونوعية التربة ، وكذلك موقع المنطقة . وفى الغالب تبقى النباتات السطحية والأعشاب التى تنمو تحت الأشجار خضراء طوال العام . أما الأجزاء الأشد خصباً ورطوبة فيمكن زراعتها بالمحاصيل مثل أشجار الجوز والليف ، وقد تتكون بعض المراعى الخصبة فى بعض المناطق إلا أنه بسبب عدم ثبات معدل هطول المطر على مدى السنين ، قد يحدث القحط والجفاف اللذان يؤديان إلى خسائر فادحة .

وتتميز منطقة الغابات الاستوائية المطيرة بوفرة وتعدد نباتاتها التى قد تصل إلى ٣٥٠٠٠ نوع دائم الازدهار طوال السنة . وترتفع الأشجار فى هذه المنطقة لتصل إلى ٢٠ متراً فى المتوسط ، وقد يصل بعضها إلى ٦٠ متراً فى الارتفاع . ومن أهمها أشجار السيدر والماهوجنى والزان ذات النوعية الجيدة فى صناعة الأخشاب ، إلا أن كثافة الغابات وصعوبة الحركة بداخلها تَحُولُ أحياناً دون استغلالها اقتصاديا .

وعند مصابِّ الأنهار فى المحيطات تنتشر المستنقعات التى تنمو فيها نوعية من الأشجار ذات جذور متشعبة وسيقان وأغصان متدلية فى ماء المستنقع الراكد .

المناخ المصغر :

حدد التصنيف الجغرافى للمناخ أربع مناطق رئيسية على سطح الكرة الأرضية .

وعلى هذا يمكن معرفة المناخ لأى بلد أو مكان حسب الوضع الجغرافى بالنسبة لهذا التصنيف . وتهتم معظم الدول بتسجيل الظروف المناخية وحالة الطقس فيها عن طريق محطات الأرصاد التى تنشر هذه البيانات ويتحدد منها ما يسمى « بالأقاليم

المناخية » داخل الدولة ، ويشترط فى وضع محطات الأرصاد أن تكون بعيدة عن أى معوقات محلية ، فغالباً ما تكون فى مناطق مفتوحة حيث تقوم برصد حالة الطقس لتعطى بيانات عن « المناخ العام » للمنطقة Macro Climate .

أما المناخ المصغر Micro Climate فيمكن أن يختص بتوطن حضرى (مدينة أو قرية) أو ضاحية من هذا التوطن ، أو حتى موقع منفرد لمبنى ، وقد يختلف المناخ المصغر فى خصائصه أو معدلاته عن المناخ العام للمنطقة أو الإقليم .

واصطلاح المناخ المصغر يستعمل فى بعض العلوم التطبيقية مثل علم النبات ، حيث قد يعنى المناخ الخاص لورقة نبات لا يزيد مسطحها عن بضعة سنتيمترات مربعة . أما فى علم الجغرافيا فقد يعنى المصطلح المناخ الخاص بمدينة كاملة تمتد على مسطح عدة كيلومترات مربعة .

وبالنسبة للمهندس المعمارى يعنى هذا المصطلحُ المناخَ بالنسبة لموقع بناء أو عدة مبانٍ بمسطح عدة أمتار مربعة حتى كيلومتر مربع .

وهناك ثلاثة عوامل تخلق المناخ المصغر باختلافات معدلاته عن المناخ العام للمنطقة وهى :

١ - الطبوغرافية ، أى المنحدارات ، المرتفعات ، التلال ، الوديان .. بالموقع نفسه أو بالقرب منه .

٢ - سطح الأرض ، سواء كان طبيعياً أو من صنع الإنسان ، وهذا يشمل الغابات ومناطق الشجيرات ، الحشائش ، التبليطات ، المسطحات المائية ، وخصائص مسطح الأرض من ناحية الانعكاس ، نفاذية الماء ودرجة حرارة التربة أو حتى نوعيتها وتأثير هذه الخصائص على المزروعات التى تؤثر بدورها على المناخ .

٣ - شكل البعد الثالث للمنطقة ، مثل الأشجار أو الحزام الأخضر ، الأسوار ، الحوائط ، المبانى وما شبهه ، حيث تؤثر هذه على حركة الهواء ، إسقاط الظل ، أو حتى تقسيم المساحة إلى مناطق صغيرة ذات مناخ مصغر متميز .

وتتوفر البيانات الخاصة بالمعدلات المناخية للمنطقة من واقع محطات الأرصاد الجوية بها ، وهذا ما ذكر مسبقاً ، ولكن من النادر توفر بيانات خاصة بموقع البناء (المناخ المصغر) . وللحصول على مثل هذه البيانات يستدعى الأمر إجراء عمليات الرصد بالموقع لمدة سنة على الأقل إن لم يكن عدة سنين للحصول على بيانات دقيقة ذات أهمية ، ولكن هذا غير ممكن بسبب عامل الوقت .

وعلى ذلك يُنصح بالبدأ فى تجميع بيانات المناخ العام للمنطقة Macro Climate ويتبع هذه العملية اختبار لكل عنصر من عناصر المناخ لملاحظة مدى تأثرها بالعوامل المحلية الثلاثة السابق ذكرها . فإذا كان التأثير إيجابياً فإنه يمكن تقدير مدى هذا التغير عن المناخ العام . وقد يساعد فى تقدير هذا التغيير بعض عمليات الرصد التى تتم بالموقع لعناصر المناخ المختلفة .

وعموماً تكون النتيجة النهائية فى هذه الحالة نوعية فقط وليست كمية .

المناخ وتأثيره على البيئة الطبيعية :

تُعرف البيئة بأنها الوسط أو الظروف المحيطة التى تؤثر فى الحياة والنمو لكافة الكائنات . ويقصد بالبيئة الطبيعية هنا كل ما خلقه الله على سطح الأرض من تضاريس متباينة ، وهى الجبال والوديان والسهول وما يجرى فيها من أنهار وبحار وبحيرات وما عليها من نبات وحيوان وإنسان وما يغلفها من جو محيط .

وهذه العناصر تتفاعل أو تتعايش مع بعضها البعض مكونة الاتزان الإيكولوجى ، إلا أن الجو المحيط أو المناخ يلعب دوراً أساسياً فى التأثير على باقى العناصر الأخرى . حيث يظهر تأثيره ليس فقط فى تكوين التربة الأرضية بل يؤثر أيضاً على خواص النبات والحيوان فى المناطق المناخية المختلفة .

تأثير المناخ على النبات:

طبقاً لحالة المناخ فى كل منطقة استطاع النبات أن يتشكل ويتحور ليتجانس ويتلاءم مع الوسط أو الجو المحيط به . وتتأكد هذه الحقيقة بملاحظة أوراق النباتات والقطاعات العرضية فيها ، التى تنمو فى مناطق مناخية مختلفة حيث يتضح الآتى (شكل ٨) :

- *نباتات المنطقة الباردة* : يظهر فيها صغر السطح الخارجى مع كبر المقطع أو المحتوى وذلك لتعرضها لظروف مناخية قاسية البرودة .

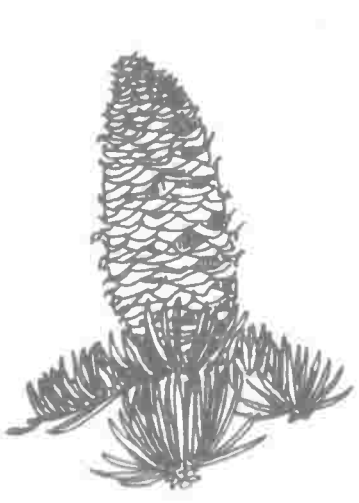
- *نباتات المناطق المعتدلة* : يزداد مسطحها الخارجى ويقل حجم المقطع أو المحتوى نتيجة تعرضها لمناخ معتدل فى الحرارة والبرودة .

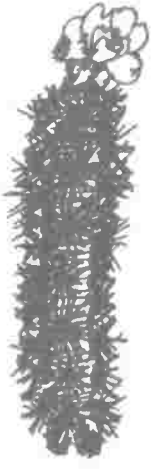
- *نباتات المنطقة الحارة الجافة* : يظهر فيها كبر المقطع أو المحتوى ويصغر المسطح الخارجى ، مع ظهور بروزات ونتوءات على السطح لتوفير أكبر قدر من الظلال ، وذلك نتيجة لتعرضها لدرجات حرارة وإشعاع شمس عالٍ مع جفاف الجو أى قلة الرطوبة النسبية فيه .

- *نباتات المنطقة الحارة الرطبة* : يزداد مسطحها الخارجى جداً ويقل المقطع أو المحتوى لمعدل أقل من المناطق المعتدلة ، مع وجود البروزات والنتوءات التى توفر أكبر قدر من الظلال على السطح ، وذلك نتيجة لتعرضها لدرجات حرارة وإشعاع شمسى مرتفع مع ازدياد نسبة الرطوبة فى الجو بما يتطلب كبر السطح المعرض للبخر .

تأثير المناخ على الحيوان :

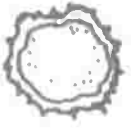
أما بالنسبة لتأثير المناخ على الحيوان فإن الحالة لا تختلف ، فقد استطاع هو أيضاً أن يتجانس ويتلاءم مع المنطقة المناخية التى يعيش فيها .





المناطق الباردة
أوراق أبرية

المناطق المعتدلة
أوراق دائرية أوبيضاوية



المناطق الحارة الجافة
لحميه شوكيه

المنطقة الحارة الرطبة
أوراق مفلطحة

شكل ٨ : تأثير المناخ على النبات

ففى المنطقة الباردة مثلا لا يستطيع أن يعيش غير الحيوانات ذات الفراء السميك مثل الدب والثعلب القطبى ، أو التى تكتنز طبقة سميكة من الدهون والشحوم مثل سبع البحر ، وكلب البحر .

وفى المنطقة المعتدلة تتنوع مملكة الحيوان والطيور إلا أن معظمها وخاصة فى المناطق المجاورة للمنطقة الباردة مازال يكسو جسمها إما الفراء أو الدهون ، مثل الثعالب والأرانب البرية ، والأيائل . أما الطيور فتقوم بالهجرة من هذه المناطق فى فصل الشتاء نظراً لبرودة الجو الشديدة .

ونظراً لقسوة مناخ المناطق الحارة الجافة (الصحراوية) لا يستطيع العيش فيها إلا الحيوانات التى تتحمل العطش مثل الجمال ، الغزلان ، ابن آوى ، العقارب ، الثعابين ... أما المنطقة الحارة الرطبة ، فكما تتنوع فيها مملكة النبات ، كذلك الحال بالنسبة للحيوانات والطيور وأشهرها الحيوانات الاستوائية وتلك التى تعيش فى الماء وخارجه مثل التمساح وسيد قشطة .

تأثير المناخ على الإنسان :

رغم طبيعة تركيب الإنسان الفيزيقى الذى لا يساعده على التغير والتأقلم تلقائياً مثل الكائنات الأخرى ، إلا أنه يوجد بعض التغيرات الملحوظة فى شكل ملامح الوجه وخاصة فتحات الأنف التى تميز إنسان المناطق الحارة الرطبة عن المناطق الباردة مثلا . كذلك لون البشرة واختلافها من الأسمر فى المناطق الحارة إلى الأبيض فى المناطق المعتدلة والباردة .

وقد ظهر تأثير المناخ أيضاً على الإنسان فى اختيار نوعيات الملابس التى يرتديها ، ففى المناطق الباردة يرتدى الفراء والملابس الثقيلة ، وله فى المناطق المعتدلة حرية اختيار الملابس حسب الحاجة . أما فى المناطق الحارة الجافة فهو يرتدى الملابس الفضفاضة ذات الألوان الفاتحة مع الاهتمام بغطاء الرأس والوجه . وفى المناطق الحارة

الرطبة تختصر الملابس إلى قطع قليلة حتى يزداد مسطح الجسم المعرض للجو مما يساعد عملية البخر .

وكما يؤثر المناخ فى اختيار شكل ونوعية الملابس التى يرتديها الإنسان فى المناطق المناخية المختلفة فهو يؤثر أيضاً على شكل وطبيعة المسكن الذى يعيش فيه ، وقد نتج من هذا نماذج تقليدية أو تلقائية لكل منطقة من المناطق بحسب ظواهرها البيئية وصفاتها الجغرافية والمناخية ، ففى المناطق الباردة حيث يتساقط الجليد يكون السقف ذو ميل شديد ، ويقل هذا الميل فى المناطق الممطرة حيث يكون مصمتاً ومعزولاً فى المناطق الباردة ومساميًا فى المناطق الحارة الرطبة .

أما فى المناطق الحارة الجافة فينتشر المسكن ذو الحوش الداخلى وتظهر عناصر معمارية مميزة مثل القبة والقبو والملاقف بأشكال مختلفة .

العوامل المناخية المؤثرة على التصميم :

إذا كان الهدف هو التعرف على السمات التى يفرضها المناخ على شكل العمارة فى المناطق الحارة ، فإنه لابد أولا من التعرف على العوامل المناخية المؤثرة على التصميم ، لاختيار الحلول المناسبة بما يتلاءم مع راحة الإنسان فى المكان الذى يعيش فيه والتى تحقق توفير الحالات المناخية الملائمة له داخل المبانى .

وهذه العوامل تتحدد فى :

- أشعة الشمس .
- درجة الحرارة .
- الرياح .
- الإضاءة الطبيعية .
- البخر والرطوبة والهطول .

وسوف تتناول الأبواب التالية دراسة هذه العوامل بالتفصيل .

* * *