

محاضرات في علم المُناخ التفصيلي Microclimatology

محاضرة رقم (1)

مفهوم المُناخ التفصيلي وأهميته

حدود المُناخ التفصيلي في الغلاف الجوي

العوامل المتحكمة في المُناخ التفصيلي



اعداد مدرس المادة
م.م. بدور فاضل



تعد دراسة المناخ التفصيلي من أهم الدراسات المناخية وأعقدها ، نتيجة التداخل والتفاعل المتبادل ما بين المناخ العام من جهة ، وسطح الأرض بما عليه ، وما يمارسه من تأثيرات تعمل على تعديل خصائص المناخ العام ، وتمنحه صفات جديدة تكسب الجزء من الجو الأقرب الى السطح خصائص مناخية مميزة له في تفاصيلها من جهة ثانية ؛ هي التي جعلتنا نطلق عليه اسم المناخ الاصغري ، أو المناخ التفصيلي .

ولما كانت الأحوال الجوية التي تسود المجال القريب من سطح الأرض المتأثرة به مباشرة ، والتي تراوح ثخانتها بين بضعة مليمترات وحتى عدة أمتار ، بل وعشرات أو مئات الأمتار أحيانا ذات أهمية من الناحيتين النظرية والعملية ، فقد أصبح فرع المناخ الاصغري من أهم فروع علم المناخ للجانب التطبيقي والنفعي الذي يشغله ، وبات الاهتمام بهذا الفرع في عصرنا الحالي لا يقل عن الاهتمام بالمناخ العام . فهذا الفرع هو الذي يهتم بدراسة مناخ الطبقة الجوية الحدية القريبة من سطح الأرض ، وكذلك مناخ المزارع والغابات ، والمدن ... وغير ذلك من البيئات التي خلقت ظروفها المحلية الخاصة بها ، والتي للإنسان دورٌ ملحوظٌ في ذلك ، مناخاً أصغرياً متميزاً ، أصبح محط أنظار الباحثين والدارسين في معظم أنحاء العالم.

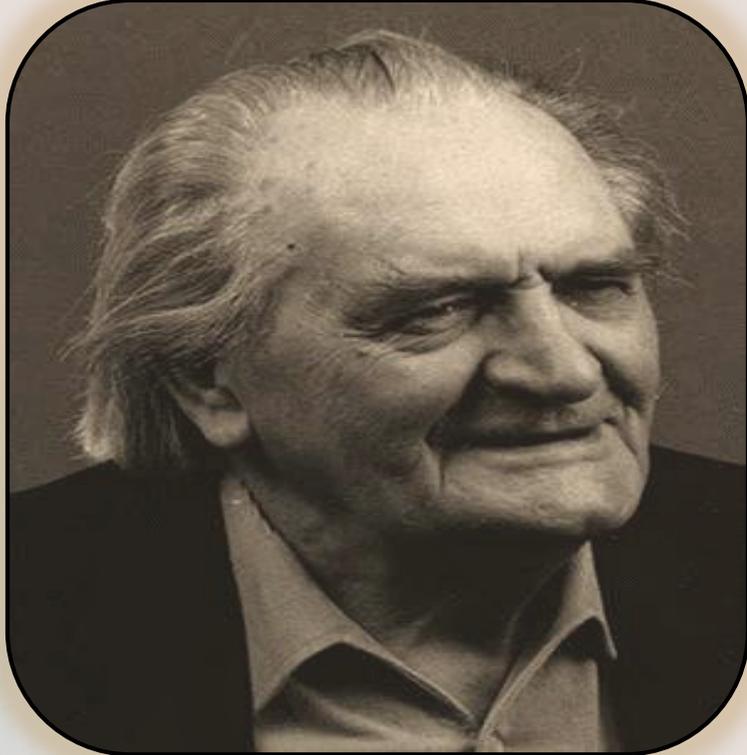


في أواخر القرن التاسع عشر ظهر في ألمانيا نوع جديد من الدراسات المناخية التي فرضتها الحاجة الشديدة لمضاعفة استغلال الأراضي الزراعية حتى يمكنها أن تواجه التزايد المستمر في عدد السكان ، فقد رأى بعض الباحثين وعلى رأسهم **كراوس** أن علم المناخ يمكنه أن يقدم خدمات كثيرة لهذا الاستغلال، ولكنهم لاحظوا أن الدراسات المناخية العامة التي تعتمد فقط على المعدلات التي تنشرها المراصد المختلفة كثيراً ماتعطي صورة مشوهة لما هو موجود في الطبيعة فعلاً ؛ لأن هذه المعدلات تهمل كثيراً من التفاصيل المهمة التي قد تكون لها آثار عظيمة في حياة النباتات ، كما انها تهمل في معظم الأحيان مراعاة الظروف الجغرافية المحلية التي يكون لها أحياناً أثر واضح في تنوع المناخ واختلافه من بقعة الى أخرى في الإقليم الواحد، ولذلك فإن هذه الدراسات العامة لم تكن لها الفائدة المرجوة في الحياة العملية خصوصاً ما يتعلق منها بالاستغلال الاقتصادي للأرض.



ولهذا فإننا نجد أن الجغرافيين أخذوا في السنوات الأخيرة يهتمون بصفة خاصة بدراسة تفاصيل المناخ في مناطق صغيرة محدودة المساحة ، أكثر من اهتمامهم بدراسة المظاهر العامة في مناطق واسعة، وقد أدى هذا الاتجاه الحديث الى تشعب علم المناخ واتساع مجال البحث فيه من هذه الناحية ايضاً ، فبدأنا نقرأ مثلاً عن موضوعات جديدة مثل مناخ الجبال ومناخ الوديان ومناخ سطح التربة أي على ارتفاع لايزيد على متر واحد منها ، وغير ذلك من الموضوعات التي أصبح يضمها فرع جديد عظيم الأهمية من علم المناخ يطلق عليه بصفة عامة اسم **(علم المناخ التفصيلي أو الميكروسكوبي)** ، وقد اصبح علم المناخ التفصيلي في الوقت الحاضر من أهم العلوم التي توجه إليها الدول المتحضرة عناية بالغة لما لها من أهمية اقتصادية خطيرة يبدو أثرها واضحاً بالنسبة لتوزيع مظاهر الإنتاج المختلفة سواء منها زراعي أو صناعي.





Rudolf Oskar Robert Williams
Geiger

رودولف أوسكار روبرت ويليامز جيجر (Rudolf Oskar Robert Williams Geiger)

(ولد في ١٨٩٤ ألمانيا - وتوفي عام ١٩٨١) ، عالم الأرصاد الجوية الألماني ، أحد مؤسسي علم المناخ التفصيلي ، ويُعد من الأوائل الذين كتبوا في هذا المجال، وغطوا جوانبه كافة، في كتابه الشهير الذي نشر عام ١٩٢٧ تحت عنوان ((المناخ القريب من سطح الأرض)) ، ودرس الظروف المناخية على بعد أمتار قليلة من سطح الأرض ، وأوضحت ملاحظاته التي إجراؤها فوق الحقول المعشبة أو مناطق المحاصيل وتحت مظلات الغابات ، التفاعلات المعقدة والدقيقة بين الغطاء النباتي والحرارة والاشعاع وتوازنات الماء في الهواء والترربة.

وتلاه في الأهمية كتاب سوتون عام ١٩٥٧ تحت عنوان ((علم الأرصاد الجوية الاصغري)) ، تبعه عدد من المؤلفات التي صدرت فيما بعد ، لكنها تعد قليلة مقارنة بما كتب في المناخ العام .



مفهوم علم المناخ التفصيلي Microclimatology:

ان سطح الأرض بما عليه من منشآت عمرانية سكنية وغير سكنية ، وبما ينبت عليه من نباتات تغطيه بدرجة أو بأخرى ، وبما يتصف به من اختلاف في درجة تضرسه ، وفي خشونته ينعكس كله على خصائص المناخ القريب من سطح الأرض ، بحيث تخلق تلك المظاهر المتنوعة تباينات مناخية أصغرية فيما بينها رغم خضوعها الى نمط واحد من المناخ العام .

ويتعدى الامر ذلك الى تمايز في المناخ ضمن المنطقة الواحدة التي تغطيها نباتات مختلفة الكثافة والنوع أو متباينة الارتفاع والعمر. كما يتباين المناخ القريب من سطح الأرض الاجرد ، حسب درجة خشونة السطح ؛ فالسطح الأكثر خشونة ذو تأثير أكبر على المناخ العام ، وفعالية أعمق في الجو ، مما يجعل سماكة طبقة المناخ الاصغري أكبر فوق السطوح الخشنة من تلك الملساء ، وفوق اليابس أكبر مما فوق الماء ؛ لكون اليابس أكثر خشونة من الماء. وضمن المنطقة العمرانية ذاتها المختلفة في درجة كثافة الأبنية فيها ، وفي ارتفاعها ، وعرض شوارعها وامتدادها ودرجة استقامتها ، وحتى نوعية المادة البنائية المستخدمة ، ومدى وجود الحدائق والبرك ... وغير ذلك ، فإن المناخ الاصغري متباين ، وسماكة الطبقة الحدية متباينة.



إن الأحوال الجوية السائدة في الطبقة القريبة من سطح الأرض التي لا تتعدى سماكتها عموماً بضعة أمتار من سطح التربة ، وإن كانت تصل في بعض الحالات الى بضعة مئات الأمتار ، وتلك السائدة ضمن المجال النباتي وفوق امتداده ، وضمن المنشآت العمرانية وفوق سقفها ... الخ ، هي من نتاج التأثير المباشر لسطح الأرض وما عليه من منشآت ومزروعات ... وغيرها ، على المناخ العام الذي يترتب عليه نشوء مناخ معين يعرف **بالمناخ الأصغري ، أو المناخ المجهري ، أو المناخ التفصيلي .**

إن المناخ التفصيلي لا يقف عند حد الطبقة الجوية الدنيا المتأثرة بسطح الأرض فحسب ، بل يتعدى ذلك الى أي مناخ محلي أحدثه الانسان من خلال تعديلاته التي قام بها لسطح الأرض ، سواء كان ذلك التعديل متمثلاً في المنشآت العمرانية وما يترتب عليها من مناخ متميز في مجالاتها وضمن وحداتها المكونة لها (الغرفة ... وغير ذلك) ، أم كان متمثلاً في بعض المظاهر المستجدة على سطح الأرض بفعل الانسان كالأنفاق ، ومصدات الرياح ، والبحيرات الاصطناعية ، والقنوات المائية ... الخ . ليتعدى الامر الى بعض البيئات الطبيعية والصناعية المغلقة وشبه المغلقة كالكهوف والمغاور من جهة ، والوحدات العمرانية ، ووسائل النقل .. وغير ذلك من جهة أخرى.

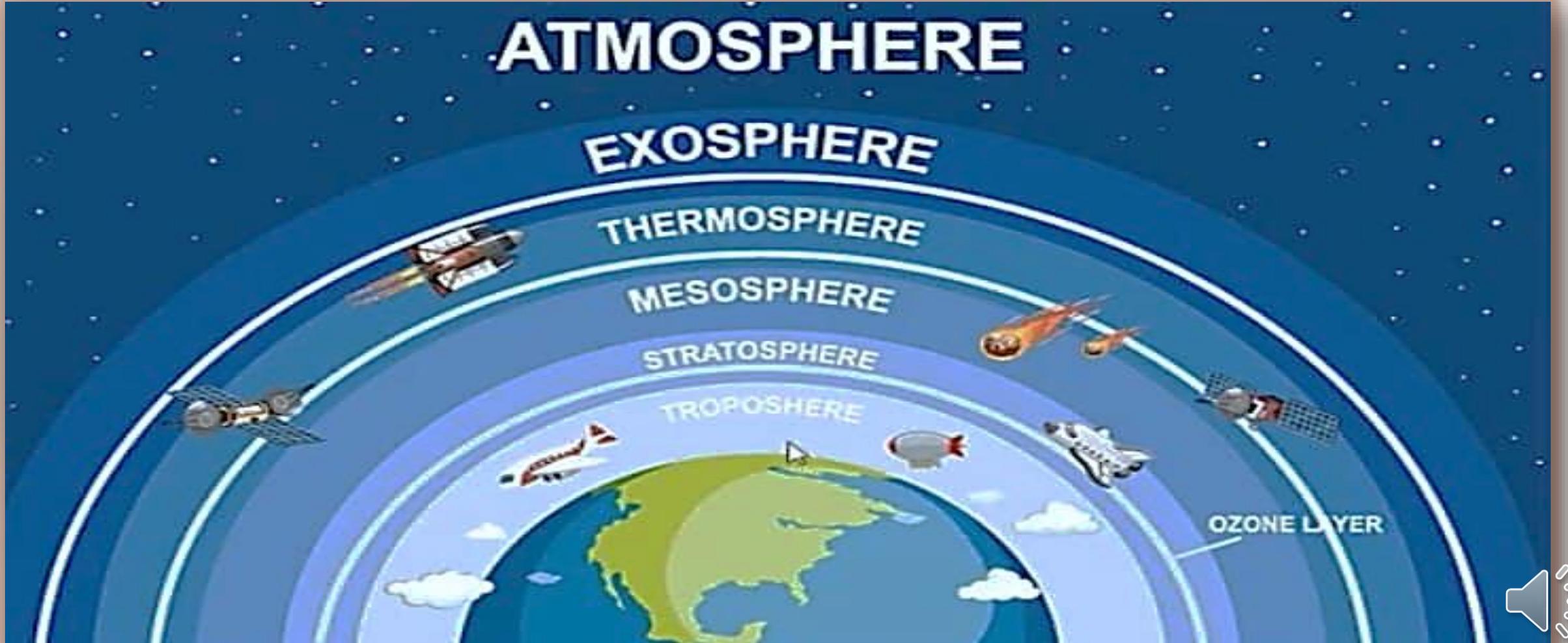


فالمناخ التفصيلي إذاً ، هو ذلك المناخ المتمثل في الجزء القريب من سطح الأرض ، والقريب من النبات المزروع أو الطبيعي غير المزروع (النبيت) ، والموجود ضمن التجمعات النباتية والمنشآت العمرانية ... وغير ذلك . وعلى الرغم من أنه يمثل مناخاً متميزاً ، إلا أنه يبقى مرتبطاً بالمناخ العام السائد ؛ فخصائصه العامة يستمدّها من المناخ العام السائد ، أما تفاصيله الدقيقة فيتحكم فيها تأثير سطح الأرض على المناخ العام . والقول ، إن المناخ الاصغري تخلقه الظروف الأرضية السائدة يجعل المجال الشاقولي لسيادته محدوداً . فسطح الأرض يشكل المصدر الأساسي لحرارة الهواء القريب منه ورطوبته؛ فالإشعاع الأرضي له الدور الأكبر في تسخين الهواء التروبوسفيري الذي يعلو سطح الأرض ، مبتدئاً بطبقة الهواء التي تلامس التربة مباشرة التي تشكل المجال الرئيسي لدراسة المناخ الاصغري. ويؤثر شكل سطح الأرض وطبيعته على كمية الرطوبة وحركة الهواء... وغير ذلك من عناصر المناخ.



حدود (مجال) المناخ التفصيلي في الغلاف الجوي:

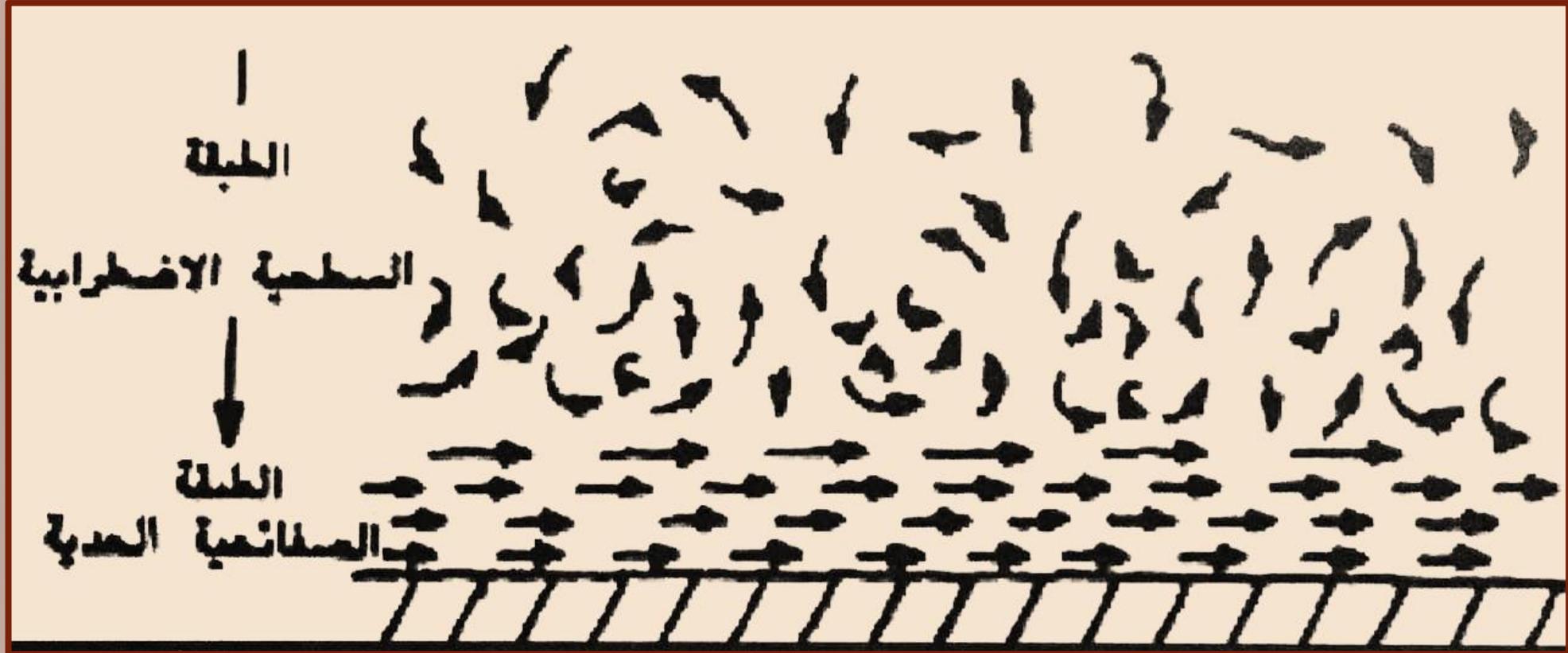
المناخ التفصيلي هو حصيلة التفاعل بين الجو وسطح الأرض، ويتحدد تأثير سطح الأرض بشكل فعال في الـ 10 كم الاخفض من الغلاف الجوي الأرضي في الطبقة المدعوة بالتروبوسفير.



غير أنه في خلال الفترات الزمنية القصيرة ليوم واحد أو جزء منه أو أكثر ، فإن فعالية هذا التأثير تتحدد بمنطقة أضحل بكثير تعرف **بالطبقة الحدية الجوية الأرضية أو طبقة إيمان** ؛ وهي الطبقة الجوية الممتدة من سطح الأرض الى المستوى الذي ينعدم تقريباً فيه تأثير الاحتكاك (حتى ١٠٠٠ م وسطياً) ، وتتميز هذه الطبقة (أي الطبقة الحدية) بتطور عمليه الاختلاط (الامتزاج) المتولدة من المقاومة الاحتكاكية نتيجة لحركات الجو (الحركات الهوائية) فوق سطح الأرض الخشن والصلب . كما تتميز بالتدفق الشاقولي للحزم الهوائية من السطح المتسخن . وتتلقى هذه الطبقة الحدية معظم حرارتها ، وكل مائها خلال عملياتها الاضطرابية . وارتفاع سقف الطبقة الحدية عن سطح الأرض ليس ثابتاً مع الزمن لاعتماده على شدة عملية الاختلاط المتولدة من السطح ، وهو أكبر عموماً في ساعات النهار (٥٠٠-١٠٠٠ م) من الليل (يتقلص الى اقل من ١٠٠ م) .



وضمن الطبقة الحدية الجوية الأرضية هناك طبقتان محكومتان بمظاهر السطح ؛ الأولى ، وهي المتماسسة مباشرة مع السطح وتدعى **الطبقة الحدية الصفائحية** التي تبلغ سماكتها بضعة ميليمترات، وهي طبقة هواء غير اضطرابي. وتعلوها الطبقة الثانية وهي **طبقة سطحية اضطرابية** تتولد الاضطرابات فيها من خشونة السطح والحملان ؛ ففي النهار يمكن أن تمتد الى ارتفاع ٥٠ م ، لتتقلص سماكتها في الليل الى عدة أمتار فقط عندما تنكمش الطبقة الحدية.

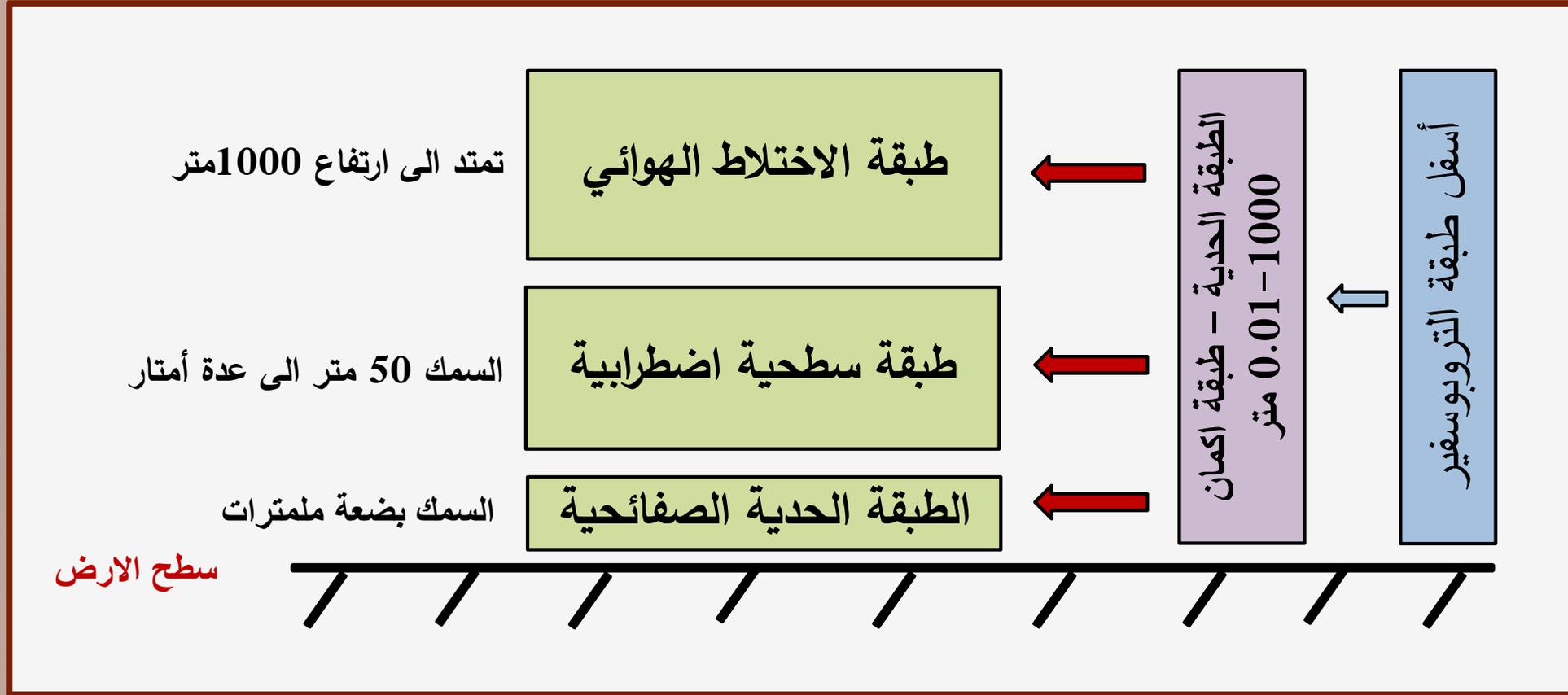


ويُلي الطبقة السطحية الاضطرابية **طبقة الاختلاط الهوائي** أو ما تعرف **بالطبقة المختلطة**، التي تمتد حتى نهاية الطبقة الحدية الجوية، والتي تضمحل سماكتها كثيراً في ساعات الليل حتى لتكاد ان تتلاشى أحياناً في حين تبلغ سماكة عظمى في ساعات النهار الصحو عندما يشتد الحملان الحراري.

وهكذا يمكن القول إن سماكة مجال المناخ التفصيلي تتراوح بين ٠.٠١ - ١٠٠٠ م حسب درجة فعالية التأثير لسطح الأرض بمظاهره المختلفة وأشكاله المتنوعة على المناخ العام وقدرته على خلق مناخ متميز .



طبقة امان الجوية وتقسيماتها



العوامل المتحكمة في المناخ التفصيلي:

ليس هناك عناصر خاصة بالمناخ الاصغري ، فعناصره هي نفسها العناصر العامة المكونة للمناخ العام أو المحلي، والمتمثلة بدرجة الحرارة ، والضغط الجوي ، والرياح ، والرطوبة الجوية ، ومظاهر التكاثف ، وأشكال التهطال . وهذه العناصر المتباينة في قيمها مكانياً وزمانياً تتحكم فيها طبيعة البيئة الأرضية وخصائصها التي يمكننا تحديد أهمها في الآتي:

١. طبيعة السطح الأرضي:

- أ- من حيث تربته ؛ نوعيتها وسماكتها وخصائصها الكيميائية والفيزيائية.
- ب- خشونة السطح ؛ التي تختلف حسب طبيعة السطح (يابساً أم مائياً) ، وحسب مظهره (أجرد ، أم مغطى بالنبات).
- ت- درجة تضرس السطح وما ينجم عن ذلك من أنماط مناخية أصغرية.
- ث- وجود مغاور وكهوف وأنفاق أرضية ؛ تخلق ضمنها مناخات أصغرية محلية متميزة.
- ج- من حيث درجة تغطية الأرض بالنبات ، وخصائص النبات الموجود (أنواعه وارتفاعه وكثافته.. الخ).



٢ - طبيعة المنشآت البشرية:

التي أشادها الانسان فوق سطح الأرض . متولداً عنها أنماط مناخية متميزة عن المناخ العام السائد ، وتتمثل تلك المنشآت وآثارها في الآتي :

أ- **المنشآت العمرانية السكنية والاقتصادية؛** بحيث نجد أن المدن ذات مناخ أصغري يتميز عن المناخ السائد في المجال المحيط بها . وكذلك فإن المناخ المتمثل ضمن الوحدات السكنية (الغرف السكنية، المكاتب، دور السينما ، المسارح ... وغير ذلك) يختلف عما عليه في خارجها ضمن المدينة نفسها. بجانب وجود اختلافات واضحة من حي إلى آخر من أحياء المدينة ، ومن شارع إلى شارع آخر حسب وجهة امتداده ووجود الأشجار فيه.

ب- **المنشآت الاقتصادية؛** متمثلة في المجمعات الصناعية ، ومناطق التعدين ... وما إلى ذلك.

ت- **المنشآت الخدمية؛** المتمثلة في طرق المواصلات المعبدة والمفروشة بالاسفلت ، والانفاق .. وغير ذلك. بجانب المناخ المتميز ضمن وسائط النقل.

ث- **إن الملوثات المنطلقة من المصانع والمعامل،** ومن وسائط النقل تخلق في المدن مناخاً متميزاً في الطبقة المحددة بمجال التأثير الذي تمارسه المدينة والمناطق الصناعية .. الخ .

