اغلفة الكرة الارضية (Earth Spheres)

بعد انفصال الكرة الارضية عن الشمس , بدأت مكوناتها المختلفة بالبرودة التدريجية كما ساعدت عملية دوران كوكب الارض حول محورة , على ترتيب المواد المكونة لها في صورة نطاقات او اغلفة . وهكذا اتجهت المواد الثقيلة الوزن العظيمة الكثافة باتجاه مركز الارض , بينما احتلت المواد الخفيفة الوزن القليلة الكثافة الاجزاء العليا من الكرة الارض وهكذا اضافة الى عمليات البرودة التدريجية والمؤثرات الخارجية التي ادت الى تشكيل الارض في صورة اغلفة كبرى يتألف منها كوكب الارض . وهذه الاغلفة هي :

1- الغلاف الجوي Atmosphere

2- الغلاف المائي Hydrosphere

3- الغلاف الصخري Lithosphere

4- الغلاف الحيوي Biosphere

1- الغلاف الجوي Atmosphere

هو النطاق الخارجي للأرض الذي يبلغ متوسط سمكة 200 ميل , وقد تكون هذا الغلاف منذ نشاه بفعل الغازات والابخرة العظمى التي تكونت حول كوكب الارض اثناء البرودة التدريجية له . حيث يتكون الغلاف الجوي من الغازات الاولية التي بقيت فوق القشرة الارضية في مراحل تكوينها . بالإضافة الى الغازات التي قد تندفع من باطن الارض التي بقيت فوق القشرة الارضية خلال البراكين والينابيع الحارة , وكذلك الغازات الناجمة من تبخر المسطحات المائية , ويوجد ايضا به بعض الاتربة والرمال الدقيقة الحجم التي تحملها الرياح

والعواصف , مع بعض الاتربة البركانية الدقيقة وبقايا الشهب والنيازك التي تحوي في طبقات الجو العليا .

يتكون الغلاف الجوي اساسا من غازات الاوكسجين والنيتروجين حيث نسبتهما حوالي 99% من جميع الغازات الممثلة فيه . في حين تمثل بقية الغازات الاخرى بالغلاف الجوي حوالي 1% من حجمة . وقد اظهرت التحاليل الكيمياوية للهواء الجاف انه يتكون من الغازات الاتية :-

1. نيتروجين 78%
2. اوكسجين 21%
3. اركون 0.092%
4. ثاني اوكسيد الكاربون 0.03%
5. هيدروجين 0.011%

المجموع 99.124%

كما توجد في الجو نسبة من الغازات الخاملة بنحو 25 جزء من مليون في الجو , ومن هذه الغازات النيون والهليوم والكربتون الاوزون . كما توجد اثار من غازات الامونيا واوكسيد النتروز وبعض الغازات الكبريتية . ولايوجد الهواء الطبيعي جافا تماما ولكن بخار الماء يكون مختلطا به في نسب متغيرة تتراوح بين الصفر تقريبا الى 2%> .

تبعا لاختلاف الخصائص العامة لا جزاء الغلاف الجوي وتنوع الغازات فيه من ارتفاع الى اخر امكن تصنيفه الى الطبقات رئيسة هي :-

1 – الطبقة السفلى للغلاف الجوي (التروبوسفير) (Troposphere)

تعد هذة الطبقة ضرورية لحياة الانسان والحيوان والنبات , يحيط هذا الغلاف بالكرة الارضية حيث يبلغ ارتفاعه حوالي (احد عشر كيلومترا) من مستوى سطح البحر وان سمكها يتباين اعتمادا للموقع الفلكي حيث يبلغ

1 – ارتفاعه (8 كم) عن مستوى سطح البحر عند القطبين وذلك بتأثير ثقل الهواء وهبوطه نتيجة درجة الحرارة

2 – بارتفاع (16 – 18 كم) عند خط الاستواء وذلك بتأثير تيارات الحمل الصاعدة وهبوطه نتيجة لانخفاض درجة الحرارة

تتكون هذة الطبقة من غازات مختلفة , وهي من اكثر الطبقات عرضة للتغيرات المناخية وكذلك للتأثيرات السلبية المباشرة لا انشطة الانسان .ويرى علماء المناخ ان هذة الطبقة بدأت تتغير ويختل توازنها بسبب زيادة حجم الملوثات في الهواء .

2 – طبقة الجو الاعلى (الاستراتوسفير) (Stratosphere) (تعرف بطبقة الاوزون O3) :

تأتي هذة الطبقة فوق الطبقة السفلى للغلاف الجوي وهي على ارتفاع (12 – 50 كم) وتقل في المنطقة الاستوائية بشكل كبير

اهمية هذة الطبقة

تعمل هذة الطبقة على حماية الارض من الاشعة الضارة فلولا هذة الطبقة لدخلت اشعاعات ضارة على الطبقة السفلى وادت ذلك الى تعرض الانسان الى اخطار جمة , وعلى راسها الاورام والسرطانات بأنواعها وهذا بدا يحدث بعد حدوث ثقب في طبقة الاوزون .

3 – طبقة الجو الوسط (الميسوسفير) (Mesosphere)

تأتي هذة الطبقة فوق طبقه الجو الاعلى الى ارتفاع (90 كم)

اهمية هذة الطبقة

تعمل هذة الطبقة على حماية الارض ووقايتها من الشهب والنيازك حيث تعمل هذة الطبقة على احراق هذة الشهب والنيازك التي تقع في مصيدة الجاذبية الارضية وتحولها الى رماد

4 – طبقة الجو الحراري (الايونوسفير) (Thermosphere)

او الغلاف الايوني اي الجزء المؤين من الغلاف الجوي شديد التخلخل .تأتي على ارتفاع (100 كم)

ولها تأثيرات كهربائية على الموجات اللاسلكية بحيث تساعد على نقل الموجات الإذاعية القصيرة من مكان الى اخر على سطح الارض .

<u>دور الغلاف الجوي</u>

1 – يساهم في تنظيم وتوزيع درجات الحرار ة السائدة على سطح الكرة الارضية حيث ينظم وصول اشعة الشمس ويمنع نفاذ كل الاشعاع الارضي الى الفضاء الخارجي ولو لم يكن هناك غلاف جوي للأرض لتجاوز المدى اليومي 200 درجة مئوية

2 – يقوم بتوزيع بخار الماء على مناطق العالم المختلفة

3 - حماية الكائنات الحية على سطح الارض من الاشعاعات الكونية الضارة وخاصة الاشعة فوق البنفسجية

4 – يشكل درعا واقي يحمي سطح الارض من النيازك والشهب حيث يتفتت معظمها قبل وصولها الى سطح الارض

5 – يعد واسطة اتصال تستخدمه الطائرات وتنتقل فيه الاصوات ولولا وجود الهواء الغلاف الجوي لساد سكون وهدوء مخيف على سطح الارض

6 – ينظم انتشار الضوء بشكل مناسب

2- الغلاف المائي Hydrosphere

يتكون هذا الغلاف من ما موجود من مياه على سطح الارض من محيطات وبحار وبحيرات وانهار وجداول وعيون وكتل جليدية والمياه الجوفية . ان المساحة المسطحات المائية على سطح الارض تبلغ حوالي 70.8% بينما

مساحة اليابسة لا تزيد عن 29.2% من مساحة الكرة الارضية التي تقدر بنحو 510 مليون كيلومتر مربع . وتمثل مياة البحار والمحيطات اكثر من 98% من جملة حجم الغلاف الجوي .

ويختلف نوع المياه من مكان لأخر تبعا لكمية الاملاح المذابة به , فمياه الانهار معظمها عذبة , اما البحار المقفولة فتزداد درجة ملوحتها عن البحار المفتوحة بسبب ان مياه البحار المقفلة لا يوجد لها مجرى مائي يغديها بحيث يخفف من نسبة الملوحة فيها وكذلك بسبب التبخر المستمر لهذه المياه عن طريق اشعة الشمس مما تؤدي بالنهاية الى ازدياد تراكيز ايونات العناصر الملحية الذائبة والتي تصل الى درجة الاشباع بحيث تتحد مع بعضها البعض مكونة معادن ملحية تترسب اما في اسفل البحار او على حافة البحار المقفلة . اما البحار تزداد ملوحتها من مياه المحيطات وذلك لأنه ليس مياه المحيط كلة ماء بل ان 2% من حجمة يتكون من غازات النتروجين والاوكسجين وغازات اخرى مذابة في الماء, كما ان مياه المحيط يحتوي على 3,5% من وزنة من الاملاح الذائبة معظمها كلوريد الصوديوم.

3- الغلاف الصخري Lithosphere

الغلاف الصخري هو تلك القشرة الارضية التي يظهر جزء منها على سطح الارض مكونة القارات وقيعان البحار والمحيطات ويسمى هذا الغلاف الصخري بالقشرة الارضية (Earth Crust) .

يقسم الغلاف الصخري الى عدة اقسام رئيسية هي :-

1- القشرة الارضية تتكون من

ا- القشرة الارضية الخارجية (Outer Earth Crust)

ب- السيال (Sial)

ج- السيما (Sima)

2- الجبة (Mantle)

3- لب الارض(Core)

اولا : القشرة الارضية

ا= القشرة الارضية الخارجية (Outer Earth Crust)

تتكون من انواع مختلفة من الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة بحيث تتغطى هذة الصخور بغلاف رقيق من التربة (Soil) وهي الجزء المفتت المتأكل والمختلط بالمواد العضوية المتعفنة وتختلف سمكها من مكان الى اخر .

ب- طبقة السيال (Sial)

هي عبارة عن طبقة سطحية للغلاف الصخري , تتكون من صخور كرانتية (Granitic) فاتحة اللون , تتركب اساسا من سليكيات الالمنيوم , ومن هنا جاءت التسمية سيال حيث تشمل الاحرف الاولى للسليكا والالمنيوم . يبلغ متوسط كثافة هذه الطبقة 2.8غم / سم3 .

. ويتراوح سمكها من 2-15 كم . ويلاحظ ان هذه الطبقة تكون رقيقة السمك اسفل البحار والمحيطات بل وتكاد تكون معدومة في قاع المحيط الهادئء في حين تزداد سمكها في القارات اليابسة .

ج- طبقة السيما (Sima)

هي طبقة تقع تحت اسفل صخور السيال , وتتكون من صخور اعظم كثافة من طبقة السيال حيث تتركب من معادن ثقيلة حيت تتكون من صخور البازلتية (Basalitic)., وتتركب اساسا من معادن سيليكات المغنسيوم ومن هنا جاءت التسمية حيث تشمل الاحرف الاولى من كل من عنصري السليكا والمغنسيوم اما كثافتها اذ تزيد عن 3.4 غم/سم3, ويتراوح سمكها ما بين 20 – 25 كم . وقد لوحظ ان طبقة السيما تتكون من طبقتين مختلفتين من بعضهما من حيث تبلور صخورها ,حيث الطبقة العلوية تكون اكثر تبلورا وتعرف باسم طبقة البازلت المتبلور او السيما المتبلورة وهذه بدورها تقع فوق طبقة اخرى بازلتية غير متبلورة او زجاجية تعرف باسم السيما الزجاجية , ويفصل طبقة السيال وطبقة السيما طفرة تسمى طفرة كونراد.

تعتبر طرق التسجيلات الزلزالية الحديثة هي الطريقة الوحيدة المعروفة الان للكشف عن التركيب الداخلي للأرض . وقد كان العالم الزلزالي اليوغسلافي موهرفيتشك له الفضل الكبير لمعرفة اسرار باطن الارض عن طريق دراسة الامواج الزلزالية المنبعثة وسرعتها هناك ومسارها داخل الارض . هناك تعريف يسمى بطفرة موهو (Moho) هو السطح الذي يفصل بين القشرة الارضية وبين ما يسمى بالجبة حيث ان عمق هذا السطح ليس ثابتا بل انه يختلف من قارة الى قارة اخرى ويتراوح بين 35 – 48 كم من سطح الارض .

وهناك تعريف اخر يسمى بطفرة كوتنبرغ الذي اكتشفه العالم الامريكي كوتنبرغ عام 1920 هو السطح الفاصل ما بين الجبة ولب الارض على عمق 2900 كم من سطح الارض .

ثانيا – الجبة (Mantle)

الجبة تقع اسفل الغلاف الصخري تتكون من صخور اعظم سمكا وتتركب من معادن وصخور اكثر كثافة وثقلا من تلك التي تمثل الغلاف الصخري , يقدر سمكها حوالي

اعتمادا على سرعة الموجات الزلزالية داخل الجبة امكن تقسيم هذه انطاق الى طبقتين مختلفتين وذلك تبعا للتركيب المعدني ,فالطبقة العلوية تكون اكثر قتامة في اللون واكثر كثافة وقاعدية وتسمى طبقة البريدوتايت (Peridoite) (البريدوتايت هو صخر ناري فوق القاعدي Ultrabasic), اما الطبقة السفلية فتتكون من خليط من المعادن القاعدية وفلز الحديد وتعرف باسم البالاسايت (Pallasite) .

ثالثا – لب الارض Core او جوف الارض (Centrosphere)

وهو يلي الجبة نحو الاسفل , يمتد على 1800 ميل وهو العمق الذي يشكل السطح السفلى للجبة حتى مركز الارض الذي يقع على بعد 3950 ميلا ويعرف ايضا بالنواة الداخلية يتألف من مواد عظم ثقلا وكثافة من تلك التي تتركب منها بقية نطاقات الارض, متوسط الكثافة 10غ/سم3.غم

لقد استطاع العلماء التعرف على الكثير من الحقائق عن جوف الارض عن طريق دراسة الموجات الزلزالية وكذلك تشير المغناطيسية الارضية الى وجود مواد حديدية داخل الارض . ويرجح ان لب الارض يتكون اساسا من فلزات الحديد والنيكل ولذلك اطلق علية اسم (النيف)(NiFe) نسبتا الى هذين الفلزين

, ويعتقد ان الحديد يوجد بنسبة (90 %) , اما النيكل فتتراوح نسبته بين (8-10 %) .

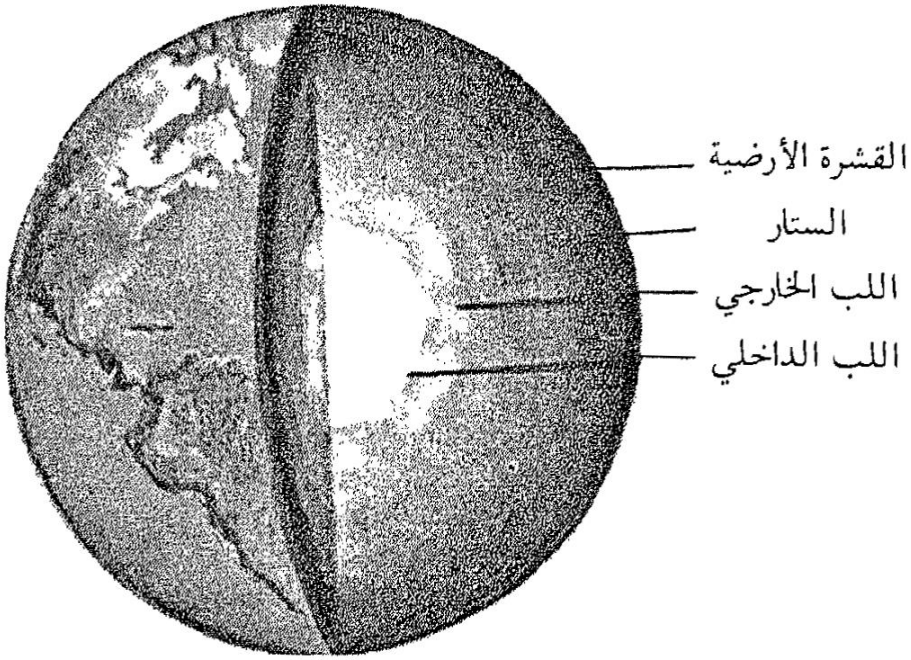
ويرى البعض تقسيم لب الارض الى نطاقين هما اللب الخارجي (Outer Core) يتكون من مادة سائلة تبلغ كثافتها حوالي 12, حيث تتكون من خليط فلزيالحديد والنيكل , ويبلغ سمك هذه الطبقة الخارجية حوالي 2267كم .

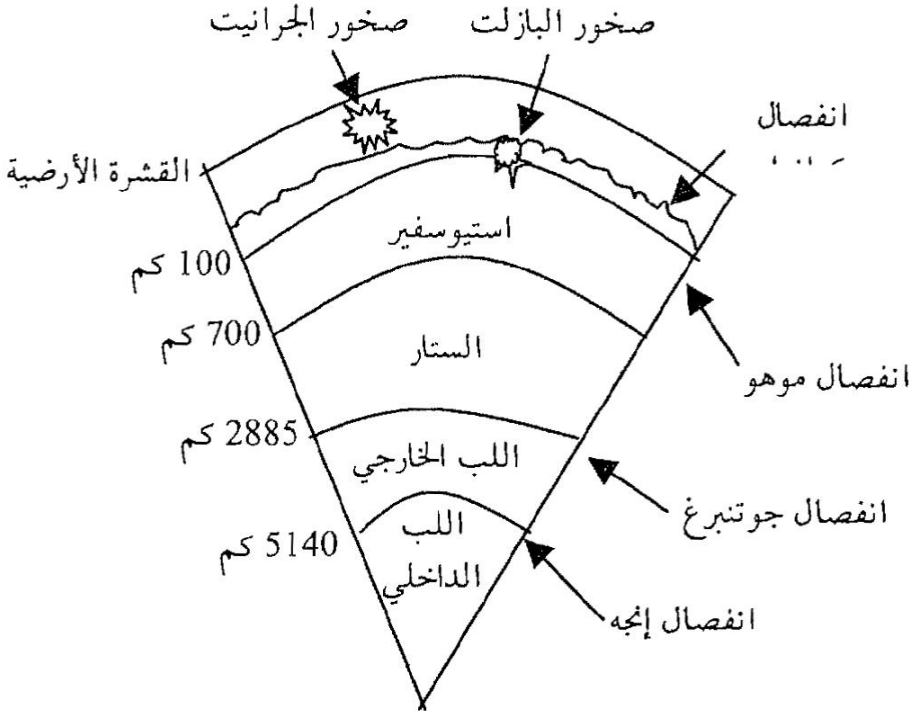
اما اللب الداخلي (Innor Core) فيعتقد انه يتكون من مواد صلبة تتكون من الحديد والنيكل وهي ذات كثافة عالية جدا تصل الى 12 , وتحت ضغط عالي اكثر من 3 ملايين مرة من الضغط الجوي على السطح

4 – الغلاف الحيوي Biosphere

المقصود بهذا الغلاف هو مجموعة الكائنات الحية النباتية والحيوانية والتي تعيش على الارض , ان هذا الغلاف العضوي لا يشكل غلافا مستقلا بذاته لأنه يتكون من مجموعة معقدة من المركبات العضوية تتفاعل مع اجزاء من الغلاف المائي والهوائي والجزء العلوي من الغلاف الصخري . لقد امكن الحصول على بعض الحشرات والكائنات الدقيقة وحبوب اللقاح لبعض النباتات من ارتفاعات عالية في الغلاف الهوائي , كما توجد كائنات حية دقيقة مثل البكتريا في قيعان البحار والمحيطات وفي مياه بعض ابار البترول العميقة بالإضافة الى المساحات الشاسعة من اليابسة التي تغطيها الغابات والمراعي والاعشاب .

والشكل التالي عبارة مقطع عرضي موضحا علية اغلفة الكرة الارضية مع التقسيمات الرئيسية والثانوية للغلاف الصخري .





رسم تخطيطي يوضح الطبقات الداخلية للأرض