

الخطوط العريضة لحاضرات مقرر البيئة والتلوث (٥٧٠ حين)

الحاضرة السابعة

التوزيع الجغرافي

- باستثناء جنس الانسان الذي يستطيع أن يعيش في أي مكان على سطح الأرض، فان بقية الأنواع تعيش في بيئات محدودة على سطح الأرض.
- ماذا يقصد بالتوزيع الجغرافي للحيوان ؟
- ماهي العوائق التي تواجه الحيوان عند انتقاله من بيئة الى اخرى ؟
- عمليات التوزيع الجغرافي:
 - ١- التوزيع بالانتشار (يتحرك الكائن الحي الى موضع جديد).
 - ٢- التوزيع بالحمل (يتحرك الموضع نفسه حاملاً الكائن الحي).

❖ نظرية الانشطار القاري :

- قام العالم الفريد وجينز عام ١٩١٢م بوضع نظرية الانشطار القاري التي تنص على:
 - جميع المساحات الارضية كانت في الاصل قارة عظمى واحدة (تسمى Pangaea بانجيا) قبل العصر الميزوري منذ حوالي ٢٣٠ مليون سنة).
 - حورت النظرية السابقة الى (تغيير قشرة الأرض) تنص على :
 - يتكون سطح الأرض من ٦ الى ١٠ صفائح صخرية سمكها حوالي ١٠٠ كم تتحور الى طبقة سفلية أكثر ليونة.

- ما هي دلائل اتصال القارات ؟
- هناك أمثلة على التوزيعات الغربية للحيوانات بين القارات ، ما هي ؟

❖ مناطق التوزيع الجغرافي للحيوان:

- ما هو اقتراح سكلاتر (١٨٥٨) على تقسيم الأرض؟
- قام العالم والاس (١٨٧٦م) بتقسيم مناطق التوزيع الى ما يلي:
 - ١- المنطقة الاسترالية.
 - ٢- المنطقة الاثيوبية الجديدة .
 - ٣- المنطقة الشرقية.
 - ٤- المنطقة الشمالية.
 - ٥- المنطقة الاستوائية الجديدة .

التوزيع الجغرافي

ان دراسة التوزيع الجغرافي للحيوان تهتم بالاجابة على السؤال : لماذا تعيش الحيوانات في مناطق معينة؟ كما توضح لنا نماذج انتشارها والعوامل المسؤولة على انتشارها. باستثناء جنس الانسان الذي يستطيع تقريبا أن يعيش في أي مكان على سطح الأرض، وبعض المخلوقات مثل: فأر المنزل والصرصار التي تشارك الانسان معيشته .. فان الانواع المختلفة من الحيوانات تقطن بيئات محدودة على سطح الأرض. وليس من السهولة دائما ايضاح السبب في توزيع الحيوانات من حيث توجد وذلك لأن البيئات المتماثلة في قارات مختلفة يمكنها أن تحتل بأنواع مختلفة نسبيا من الحيوانات. ويمكن لأي نوع معين لا يستطيع أن يعيش في منطقة بها حيوانات متماثلة، وذلك لأحد الأسباب الثلاثة التالية:

- (١) تواجد الحواجز قد تمنعه من الدخول الى المنطقة.
 - (٢) اذا مادخل هناك فيمكن أن يكون غير قادر على التكيف مع البيئة الجديدة، أو التنافس بنجاح مع الأنواع المتوطنة وفي هذه الحالة يمكن أن يندثر.
 - (٣) اذا تم دخوله المنطقة ، فإنه بالتالي يتكيف ويعيش في ازدهار في هذه المنطقة.
- يتضح من الدراسات السابقة أن لكل بيئة من البيئات الحيوانية مجموعة خاصة من الحيوانات تعيش فيها وتتلائم معها كما أن لها من الصفات التشريحية والفسولوجية ما يجعلها تختلف كل الاختلاف عن المجموعات الأخرى.
- وكثيراً ما تنتقل بعض الحيوانات من بيئة إلى أخرى أو من مكان إلى مكان لتستقر في أحسن الأماكن ملائمة لها وقد يكون الانتقال ميسوراً حيث تستطيع الحيوانات الانتقال بسهولة أو أنه يجد في طريقه بعض العوائق التي يصعب اجتيازها تقف كحجاز طبيعي ضخم يمنع أو يعرقل هذا الانتقال مثل الصحاري المتسعة أو الجبال الشاهقة أو المحيطات الكبيرة التي تمنع أو تحد من إنتشار المجموعات الحيوانية من مكان إلى مكان. والواقع أن البحر عند علماء الجغرافيا الحيوانية يعتبر من أعظم الحواجز التي تقف في وجه تقدم الحيوانات الأرضية وذلك لأن مثل هذا الحاجز الكبير لا يسمح إلا بمرور الحيوانات الدقيقة التي تنتقل سلبياً بواسطة الرياح أو الأمواج أو بواسطة حيوان عائل في حالة الطفيليات.

أثبتت البحوث الجيولوجية الحديثة أنه قد حدثت تغيرات كبيرة فيما يتعلق بتوزيع الماء واليابسة على سطح الأرض وذلك خلال العصور الجيولوجية القديمة فمثلا كان يوجد اتصال أرضي مباشر بين العالمين القديم والجديد في نصف الكرة الشمالي (أوراسيا - أمريكا الشمالية) وكان هذا الاتصال يقع في منطقة عمقها (٩١م) هي بحر بيرنج Behring strait وفي تلك العصور كان هذا الاتصال المباشر يسمح بتحريك المجموعات الحيوانية من الشرق إلى الغرب والعكس.

وأيضاً كان هناك اتصال بين أفريقيا وأمريكا الجنوبية ويستدل من تشابه حيوانات هاتين القارتين على وجود هذا الاتصال السابق كما أن هناك أدلة كثيرة توضح هذا الاتصال سابقاً.

لهذه الأسباب فإن علماء البيئية الحيوانية عندما يقوموا بتوزيع الحيوانات على سطح الكرة الأرضية لا يتقيدون بالمفهوم الجغرافي الذي يقسم العالم إلى قسمين قديم وجديد بل أنهم يتخذون من الدراسات البيئية أساساً قوياً لينقسم هذا العالم إلى قسمين آخرين:-

- ١ - العالم الشمالي (الأرض الشمالية) Arctogaea
- ٢ - العالم الجنوبي (الأرض الجنوبية) Notogaea

عمليات التوزيع

توجد طريقتان فقط لظهور التوزيع غير المتصل اما ان يتحرك الكائن الحي الى موضع جديد ويعرف ذلك بالانتشار أو يتحرك الموضع نفسه حاملاً الكائن الحي معه بطريقة سلبية ويعرف ذلك بالحمل.

١- التوزيع بالانتشار :

تشمل التحركات الانتشارية الهجرة من اقليم والمهاجرة الى آخر، والانتشار هو تحرك للخارج وفي اتجاه واحد، ويجب أن يميز عن الهجرة، وهي تحرك موسمي من وإلى موقعين مثل الهجرة الموسمية للطيور. ويمكن ان تتحرك الحيوانات المنتشرة ايجابياً بقوتها الذاتية اما أن تكون زاحفة ومتسلقة وعداءه وقافزة (نطاطة) أو طائرة. أو أنها تنتشر سلبياً متأثرة بالرياح وتيارات الهواء والطفو أو بالتعلق بأي شيء في الأنهار أو البحيرات أو البحر أو تلتصق بحيوانات اخرى. أما الموانع الرئيسية.. لانتشار الحيوانات فهي الحواجز

مثل: سلاسل الجبال والمنحدرات الصخرية الشاهقة خاصة عند الشاطئ والوديان الضيقة والكتبان الرملية ومقذوفات البراكين والأنهار والكثير تأثيراً هي المحيطات.

والذي يعتبر حاجز لحيوان ما يمكن ان يكون سبيلا لانتشار حيوان آخر. فمثلاً .. يمكن أن يمنع نهر ما انتشار السنجاب الرمادي ولكنه يسهل تحرك حيوان القندس. بالإضافة للحوجز الطبيعية المذكورة .. توجد الحواجز المناخية مثل الصحراء والحوجز الحيوية مثل التنافس بين الأنواع والحيوانات المفترسة والتغيرات النباتية وفقد الغذاء المناسب . وتعتبر الصحراء حواجز ذات اهمية خاصة لمعظم الحيوانات وذلك لأن مناخها غير ملائم بيئياً فهو شديد الحرارة وجاف وبالطبع تشكل الصحراء بيئات مختارة لأنواع من الحيوانات تتصف بتكيفها الصحراوي ولمثل هذه الحيوانات .. تعتبر البيئات غير الصحراوية حواجز تمنع انتشارها .

٢- التوزيع بالحمل :

يمكن أن تنتج التوزيعات غير المتصلة للحيوانات من انقسام اسلاف العشائر بالتغير الجغرافي وانفصال المساحات التي كانت متصلة في يوم ما، أكثر منها عن طريق الانتشار . ودراسة تجزئة نباتات منطقة وحيواناتها بهذا الاسلوب تعرف بالجغرافيا الاحلالية. ويحدث التوزيع بالحمل الاحلالي عندما يعزل نوع بحاجر جديد كجبل او صحراء او عندما تصبح كتلة يابسة مجزأة وينتج عنها انفصال حيواناتها ونباتاتها.

نظرية الأنشطار القاري

ليس غريباً أن يتطابق الحماس للحمل الجغرافي الحيوي مع نظرية الانشطار القاري والتي اعترف بها الجيولوجيين حديثاً. وهذه النظرية ليست بجديدة (افترضت عام ١٩١٢ بواسطة عالم الارصاد الالمانى الفردجيني):

أن جميع المساحات الأرضية كانت في الأصل تكوّن قارة عظمى واحدة (بانجيا) قبل العصر الميزوري (منذ حوالي ٢٣٠ مليون سنة). ولكنها بقيت مثيرة للجدل ورفضت عدة مرات حتى جاءت النظرية المقترحة الجديدة (تغيير قشرة الأرض). وأعطت نظاماً لحساب انشطار القارات. وتبعاً لهذه النظرية يتكون سطح الأرض من ٦ الى ١٠ صفائح صخرية سمكها حوالي ١٠٠ كم تتحور الى طبقة سفلية أكثر ليونة . افترض وجينز أن القارات الأرضية تم انشطارها مثل قذف البراكين محطمة كتلة أرضية عظيمة تعرف بالأرض كلها (بانجي) وتبعاً لباحثي هذه الأيام الذين قاموا بمراجعة التاريخ الذي ذكره وجينز .. فان هذا قد وقع منذ ٢٠٠ مليون سنة مضت. فتكونت قارتين عظيمتين لوراسيا شمالاً وجوندوانا جنوباً منفصلتين عن بعضهما البعض ببحر يعرف باسم تيشيس. وفي

نهاية العصر الجوراسي (الجوري) منذ حوالي ١٣٥ مليون سنة بدأت القارات العظيمة تنتشر وتنتقل بعيداً. انشطرت لوراسيا الى امريكا الشمالية ومعظم اوراسيا وجرينلاند .. أما جوندوانا.. فقد انشطرت الى امريكا الجنوبية، افريقيا، مدغشقر، البلاد العربية، الهند، استراليا، وقارة القطب الجنوبي.

دلائل اتصال القارات:

- ١ - التطابق الهندسي للحدود القارية تحت سطح الماء على الرصيف القاري.
- ٢ - التسجيلات المغناطيسية القديمة.
- ٣ - المعلومات الإحيائية الغريزة.
- ٤ - وجود حواجز وسط المحيط حيث تُولد التغيرات في القشرة الأرضية.
- ٥- هناك بعض المعابر الأرضية مثل:
 - معبر مضيق بيرنج Bering strait يربط بين آسيا وأمريكا الشمالية تحركت عن طريقه الثدييات المشيمية من آسيا إلى أمريكا الشمالية.
 - قناة (برزخ) بنما: تربط بين الأمريكتين تحرك من خلالها عدد كبير من الثدييات ويوجد اليوم نصف ثدييات أمريكا الجنوبية من سلالات نزحت من أمريكا الشمالية.

امثلة على التوزيعات الغربية للحيوانات بين القارات:

- * تشابه حفريات اللاقاريات في افريقيا وأمريكا الجنوبية.
- * التشابه في حيوانات الوقت الحاضر الموجودة على نفس خط العرض بين القارتين.
- * ظهرت الثدييات الكيسية (الكيسيات) قبل حوالي ١٠٠ مليون سنة (العصر الطباشيري) في أمريكا الجنوبية التي كانت متصلة باستراليا في ذلك الوقت، وانتشرت الكيسيات عبر القارات الثلاثة وتحركت إلى أمريكا الشمالية، هناك تقابلت مع الثدييات المشيمية فقضت عليها. انشطرت قارة استراليا قبل ٥٠ مليون سنة من القارة القطبية الجنوبية وكونت حاجزاً ضد دخول المشيمات وبذلك ازدهرت وتنوعت الكيسيات في استراليا.

مناطق التوزيع الجغرافي للحيوانات :

بين علماء التاريخ الطبيعي في القرن التاسع عشر الميلادي انه في الامكان تقسم العالم اليابس الى عديد من مناطق محدودة لتوزيع الحيوانات، تتفصل عن بعضها البعض بحواجز توبوجرافية ومناخية. واقترح العالم فيليب سكلاتر (١٨٥٨) أولاً نظاماً اقليمياً اعتمد على عائلات الطيور. وأخيراً (في عام ١٨٧٦) قام العالم الفرد رسل والاس بالتعاون مع تشارلز دارون عالم الانتخاب الطبيعي بتحويل نظام سكلاتر، وطبق على الفقاريات بصفة عامة. فقد عرف والاس ست مناطق أرضية معتمدة على مجال الحيوانات. وعلى الرغم من ان العلماء فيما بعد حوروا قليلاً الحدود البيوجيوجرافية.. فان مناطق والاس هي التي نعرفها الآن. وتعمل حواجز المحيط العظيمة كتقسيمات طولية بين المنطقة القطبية الشمالية القديمة، والمنطقة القطبية الشمالية الجديدة شمالاً والمنطقة الاستوائية الجديدة والمنطقة الاسترالية في الجنوب. أما كتلة الأرض الشمالية .. فتقسم بواسطة الحزام الجاف الدافئ الى منطقة قطبية شمالية قديمة، وفي منطقة اثيوبية ومنطقة شرقية .

وفيما يلي جداول للتوزيع الجغرافي للمجموعات الحيوانية :

التوزيع الجغرافي للمجتمعات الحيوانية

Geographic Distribution of Communitites

التوزيع الجغرافي للحيوانات Animal geographical distribution	اسم البلاد التي تتبع لها Name of Country	أسم المنطقة الجغرافية Name of Community																
<ul style="list-style-type: none"> • ثعابين الكوبرا والتي تتبع عائلة Elapidae تشكل حوالي ٥٠% من بقية الثعابين في استراليا. • لا يوجد أي نوع من السلمندرات (نوع من البرمائيات) Salamanders (فيما عدا السمك الرئوي (lung - fish) لا توجد أية أنواع من أسماك الحياة العذبة. • تحتوي على الأنواع الحيوانية القديمة وذلك لعزلتها الطويلة. • تتميز بوجود حيوانات بيوضة ذات المنقار شبيهة البط وقففة النمل الشموكي <p><u>أهم المجتمعات :</u></p> <table border="0"> <tr> <td>طيور الجنة :</td> <td>Birds of Paradise</td> </tr> <tr> <td>الانمو</td> <td>Emu (austral)</td> </tr> <tr> <td>السنيم مثل (العام)</td> <td>Cassowary</td> </tr> <tr> <td>البيغاء</td> <td>Cockatoos</td> </tr> <tr> <td>طائر القرلي</td> <td>Kingfishers</td> </tr> <tr> <td>الكوي : (نيوز لاند)</td> <td>kiwi</td> </tr> <tr> <td>النوك الرومية الضخمة</td> <td>Megapodes</td> </tr> <tr> <td>السقطن</td> <td>Sphenodon</td> </tr> </table>	طيور الجنة :	Birds of Paradise	الانمو	Emu (austral)	السنيم مثل (العام)	Cassowary	البيغاء	Cockatoos	طائر القرلي	Kingfishers	الكوي : (نيوز لاند)	kiwi	النوك الرومية الضخمة	Megapodes	السقطن	Sphenodon	<p>استراليا - غواتملا الجديدة - نيوز لاند - بعض الجزر - الشرقية الاندونيسية .</p>	<p>١- المنطقة الاسترالية Australo - Papuan</p> <p>أهم المجتمعات :</p> <ul style="list-style-type: none"> • تتميز بعم وجود روابط أرضية. • هناك اتصال بين استراليا و آسيا دخلت منه الحيوانات القديمة إلا أنها فصلت بعد ذلك.
طيور الجنة :	Birds of Paradise																	
الانمو	Emu (austral)																	
السنيم مثل (العام)	Cassowary																	
البيغاء	Cockatoos																	
طائر القرلي	Kingfishers																	
الكوي : (نيوز لاند)	kiwi																	
النوك الرومية الضخمة	Megapodes																	
السقطن	Sphenodon																	

التوزيع الجغرافي للحيوانات Animal geographical distribution	اسم البلاد التي تتبع لها Name of Country	أسم المنطقة الجغرافية Name of Community
<p>No bears</p> <p>No salamanders</p> <p>Lemurs</p> <p>No fresh water fish</p> <p>لا توجد بها دببة</p> <p>لا توجد بها سلحفاة</p> <p>في مدغشقر يوجد الليمور (مثل القردة)</p> <p>لا توجد أسماك مياه عذبة</p> <p>تتميز بتنوع الثدييات (٣٨ فصيلة)</p> <p>في المناطق الصحراوية يوجد (النعام ، الإفاعي ، والثعابين السامة والسحالي والبرمائيات) .</p>	<p>افريقيا (ماعدا الشمال الغربي) - مدغشقر - جنوب الجزيرة العربية</p>	<p>٢. المنطقة الاثيوبية Ethiopian</p> <p>أهم الصفات .</p> <ul style="list-style-type: none"> • يتشابه مع الأقليم الشرقي • ظهور الصحاري المغطاة بالصحفاناش • وجود السفانا (بيئات متناسبة للرعي للحيوانات)
<p>Aardvark</p> <p>Giraffe</p> <p>Zebra</p> <p>Lion</p> <p>fish</p> <p>Giant tortoises</p> <p>أكل التمل</p> <p>الزرافة</p> <p>حمل الوحش</p> <p>الأسد</p> <p>أسماك</p> <p>السلحفاة المملوكة</p> <p>Elephant</p> <p>Antelopes</p> <p>Monkeys</p> <p>Chimp & gorilla</p> <p>Ostrich</p> <p>Hippo</p> <p>rhino</p> <p>الفيل</p> <p>القرود</p> <p>القرود</p> <p>الشمبانزي والغوريلا</p> <p>النعام</p> <p>فرس النهر</p> <p>وحيد القرن</p>		<p>أهم الصفات:</p>

التوزيع الجغرافي للحيوانات Animal geographical distribution	اسم البلاد التي تتبع لها Name of Country	اسم المنطقة الجغرافية Name of Community																								
<ul style="list-style-type: none"> • توجد بعض أنواع الزواحف السامة والسلاف والصفادع والأسماك النهريّة. • عدة أنواع من الطيور البرية والطيور. <p>أهم الحيوانات:</p> <table border="0"> <tr> <td>Tiger</td> <td>النمر</td> <td>Gibbons</td> <td>فرد رشيق الحركة</td> </tr> <tr> <td>Elephant</td> <td>الفيل الهندي</td> <td>Tapir</td> <td>التابير</td> </tr> <tr> <td>Rhino</td> <td>وحيد القرن</td> <td>Pheasant</td> <td>طائر التدرج</td> </tr> <tr> <td>Orangutan</td> <td>الأورانجوتان</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Tiger	النمر	Gibbons	فرد رشيق الحركة	Elephant	الفيل الهندي	Tapir	التابير	Rhino	وحيد القرن	Pheasant	طائر التدرج	Orangutan	الأورانجوتان			<p>- آسيا الاستوائية - الهند - بورنيو - سومطرة - (الفلبين)</p>	<p>2- المنطقة الشرقية Oriental</p> <p>أهم المصنّات:</p> <ul style="list-style-type: none"> • وجود جبال الهماليا أدى إلى وجود طريقين لهجرة الحيوانات (غرب الهماليا وشرقها) 								
Tiger	النمر	Gibbons	فرد رشيق الحركة																							
Elephant	الفيل الهندي	Tapir	التابير																							
Rhino	وحيد القرن	Pheasant	طائر التدرج																							
Orangutan	الأورانجوتان																									
<p>* تتعدم الحيوانات احادية المسلك والجزائيات وذلك نتيجة لسيدة الثدييات الاكثر تخصصاً .</p> <p>أهم الحيوانات:</p> <table border="0"> <tr> <td>Deer</td> <td>الأيائل</td> <td>Primates</td> <td>الحيوانات الثديية الراقية (مثل القرد)</td> </tr> <tr> <td>Caribou</td> <td>الريّة</td> <td>Salamanders</td> <td>المسندن</td> </tr> <tr> <td>elk</td> <td>غزال الايك</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>reindeer</td> <td>نوع من الغزالان</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>moose</td> <td>غزال الموظ</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bears</td> <td>الدببة</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Deer	الأيائل	Primates	الحيوانات الثديية الراقية (مثل القرد)	Caribou	الريّة	Salamanders	المسندن	elk	غزال الايك			reindeer	نوع من الغزالان			moose	غزال الموظ			Bears	الدببة			<p>* أمريكا الشمالية - المكسيك أوروبا - آسيا (شمال الهيمالايا وتضم الصين) .</p>	<p>1- المنطقة اشمالية Holarctic</p>
Deer	الأيائل	Primates	الحيوانات الثديية الراقية (مثل القرد)																							
Caribou	الريّة	Salamanders	المسندن																							
elk	غزال الايك																									
reindeer	نوع من الغزالان																									
moose	غزال الموظ																									
Bears	الدببة																									

<p>التوزيع الجغرافي للحيوانات Animal geographical distribution</p>	<p>اسم البلاد التي تتبع لها Name of Country</p>	<p>اسم المنطقة الجغرافية Name of Community</p>																
<p>• اغنى منطقة في الطور (حوالي ٢٥٠٠ نوع مقارنة بحوالي ٧٥٠ نوع في المنطقة الشمالية الجديدة Nearctic أهم هذه الطور :</p> <p>طائر الطنان Hummingbirds الرية Rhea الهوتزان Hoatzin</p> <p>• البرمائيات وبيانات السلمندر (Salamanders) قليلة ومقتصرة على وسط وشمال أمريكا الجنوبية.</p> <p>• أنواع عديدة من أسماك الحياة العذبة تتمثل في :</p> <p>Characins % ٥٠ من الكركسين Catfishes % ٥٠ من سمك القط (حوالي ٩٠٠ نوع)</p> <p>أهم الحيوانات :</p> <table border="0"> <tr> <td>Sloths</td> <td>الكلبان</td> <td>marmosets</td> <td>قر القندة</td> </tr> <tr> <td>armadillos</td> <td>المدرع</td> <td>marsupials</td> <td>الحيوانات الجرابية</td> </tr> <tr> <td>Giant anteaters</td> <td>اكل النمل الضخم</td> <td>Tapirs</td> <td>التابير (يشبه الغنير)</td> </tr> <tr> <td>Prehensile tailed mankeys</td> <td>القرود ذات الذيل العائم</td> <td>Rodents</td> <td>الفوراض</td> </tr> </table>	Sloths	الكلبان	marmosets	قر القندة	armadillos	المدرع	marsupials	الحيوانات الجرابية	Giant anteaters	اكل النمل الضخم	Tapirs	التابير (يشبه الغنير)	Prehensile tailed mankeys	القرود ذات الذيل العائم	Rodents	الفوراض	<p>أمريكا الوسطى - أمريكا الجنوبية - جزر الهند الغربية</p>	<p>5. المنطقة الاستوائية الجديدة Neotropical</p>
Sloths	الكلبان	marmosets	قر القندة															
armadillos	المدرع	marsupials	الحيوانات الجرابية															
Giant anteaters	اكل النمل الضخم	Tapirs	التابير (يشبه الغنير)															
Prehensile tailed mankeys	القرود ذات الذيل العائم	Rodents	الفوراض															

The Continental Drift Theory

نظرية الانشطار القاري



PERMIAN

250 million years ago

The Atlantic and Indian oceans did not exist, and all the continents were configured into the universal landmass of Pangaea. The land was surrounded by one global ocean, called Panthalassa.



TRIASSIC

200 million years ago

The breakup of Pangaea began. Rifts formed, splitting West Gondwana from East Gondwana. India separated from Antarctica. Laurasia split from South America and Africa.



JURASSIC

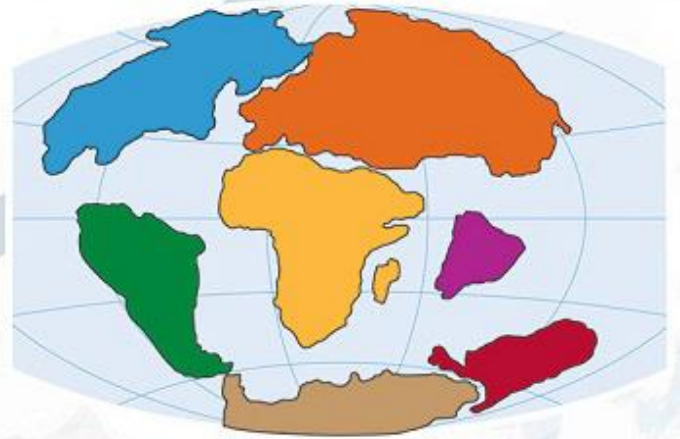
145 million years ago

Seafloor spreading further opened the central North Atlantic and Indian oceans. At the end of the period, a new rift split South America from Africa.



PRESENT DAY

New Zealand is split from Australia's east coast. The North and South Atlantic oceans are more open. Africa is slightly north, and India is joined with Asia.



CRETACEOUS

65 million years ago

The movement continued. Madagascar drifted away from Africa, which continued its move north. The northward drift of India continued, and Australia split from Antarctica.