

–التقسيم العمودي للمياه: Vertical Classification

تقسم المياه حسب عمقها الى:

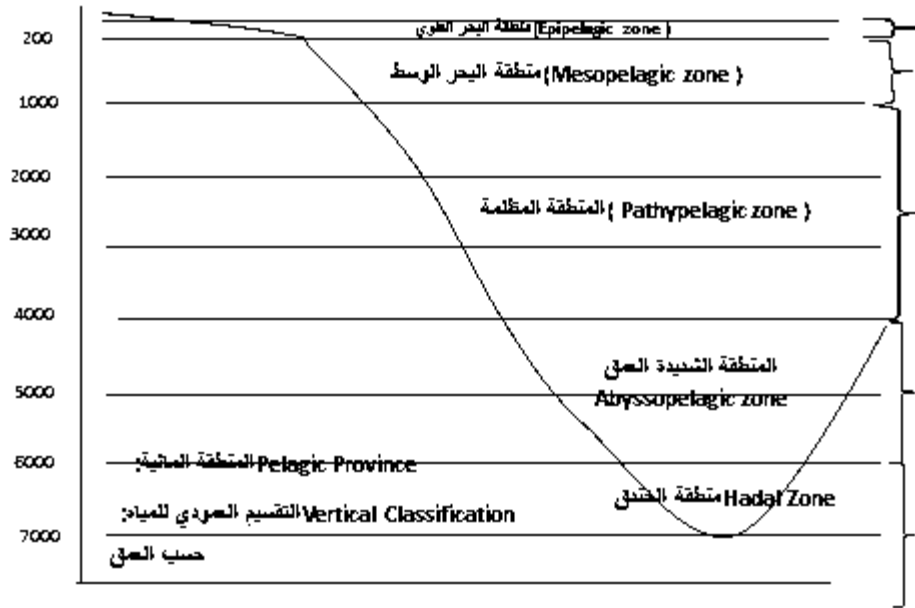
أ- **منطقة البحر العلوي (Epipelagic zone)**: وهي الطبقة السطحية من المياه ان كانت ساحلية او في البحر المفتوح وتمتاز بالتهوية الجيدة ووفرة الانتاجية وخصوصاً عند الجرف القاري وتمتد حتى عمق 200م وهي ذات درجات حرارة متغيرة.

ب- **منطقة البحر الوسط (Mesopelagic zone)**: وهي المنطقة البحرية التي تمتد من عمق 200 متر الى 1000 متر وتمتاز بدرجة حرارة تقع بين 4-20°م. تصل بعض الاضاءة الى هذه المنطقة وهي غير كافية لعملية التركيب الضوئي.معظم الحيوانات في هذه المنطقة ذات هجرة عمودية عادةً وهي تأتي زائرة للتغذية. ومنها الاحياء البحرية المستهلكة للمواد الساقطة من الطبقات العليا من بقايا حيوانية ونباتية والاحياء التي تتغذى على الاحياء التي تتواجد في المنطقة.

ت- **المنطقة المظلمة (Pathypelagic zone)**: وتمتد من عمق 1000 متر الى عمق 4000 متر من سطح البحر. تمتاز بان معدل درجة الحرارة تقريباً 4°م عند عدم وجود التيارات العميقة ولايصلها الضوء مطلقاً لذا يطلق عليها بمنطقة منتصف الليل وبسبب هذا الضلام فلا تحتاج الحيوانات التي تعيش فيها الى عيون وهي تتغذى على مايتساقط من المنطقة العليا من فتات.

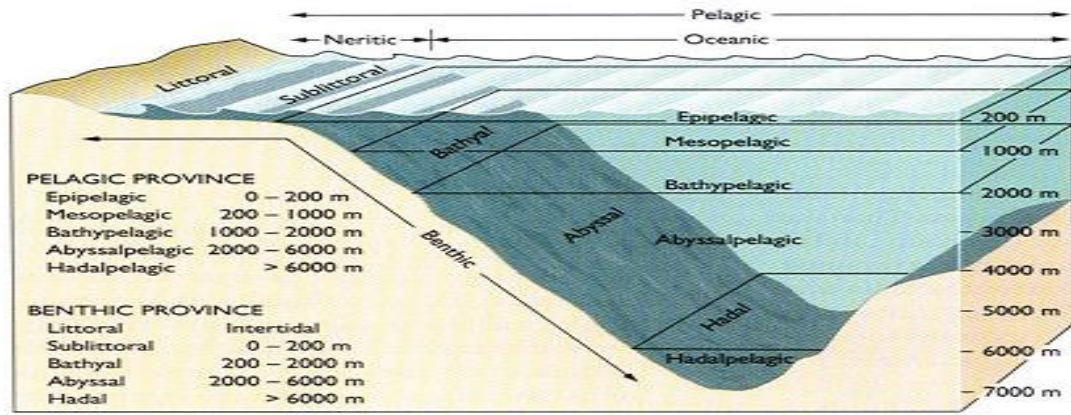
ث- **المنطقة الشديدة العمق Abyssopelagic zone** : وهي الطبقة الشديدة العمق (Abyssal layer) التي تتراوح بين 4000 – 6000 متر وضغط عمود الماء يصل الى 11,000psi وتمتاز المنطقة بالظلمة الدائمة حيث ان اشعة الشمس لاتصل اليها مطلقاً. تمتاز هذه المنطقة بالمجتمعات الاحيائية التي تعيش قريبة من قاع المحيط والتي تتحمل ضغط الماء العالي جداً.

ج- **منطقة الخندق Hadal Zone** : توجد هذه الطبقة في الاعماق التي تتراوح من 6000 متر الى اعماق نقطة في المحيط التي تصل الى 11,034 متر وهي خندق ماريانا الواقع شرق اندونيسيا. يصل ضغط عمود الماء في هذه الطبقة الى 16,000psi. تمتاز هذه المنطقة بانخفاض المجتمعات الاحيائية وانخفاض التنوع فيها. يعتقد ان معظم المواد الغذائية التي تدعم الحياة في هذه العمق متأتية التساقط البحري للغذاء من الطبقات العليا كما ان بعض احيائها طور طريقة لانتاج الطاقة عن طريق التفاعلات الكيميائية حول الفوهات الحرارية المائية Thermal vents .



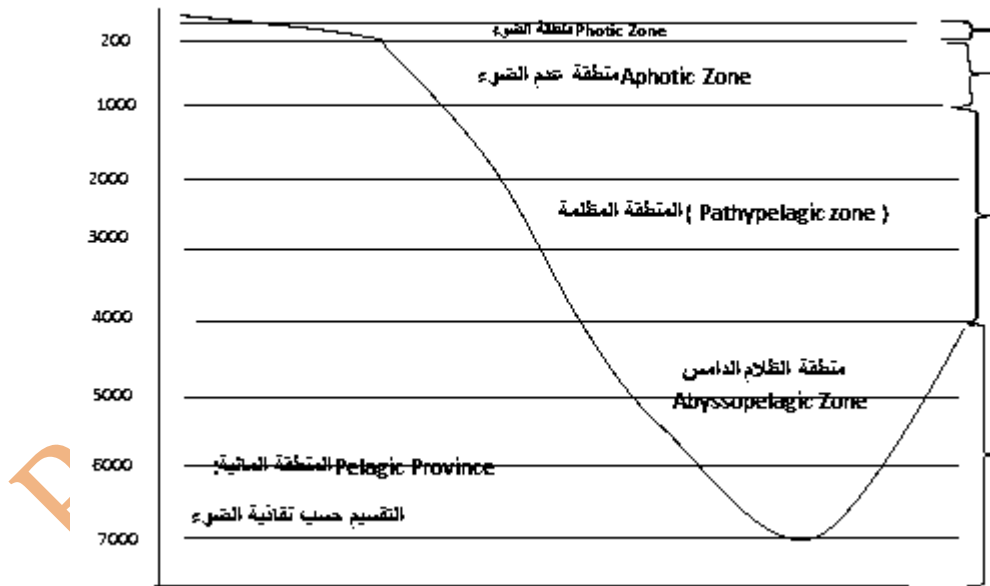
stif

Prof. Dr. Usamah



C - التفسير حسب نفاذية الضوء:

- أ- منطقة الضوء **Photic Zone** وهي المنطقة المنتجة من المياه حيث ينفذ خلالها الضوء الى عمق 200م وتعيش فيها معظم الاحياء البحرية.
- ب- منطقة عدم الضوء **Aphotic Zone** وهي المنطقة التي تمتد من عمق 200م الى 1000م وفيها ينفذ بعض موجات الضوء ذو الترددات العالية الا انها لاتساعد على التمثيل الضوئي.
- ت- المنطقة المظلمة **Bathypelagic Zone** وهي تمتد بين 1000م الى 4000م ولا ينفذ خلالها اي ضوء.
- ث- منطقة الظلام الدامس **Abyssopelagic Zone** وهي تمتد الى اكثر من 4000م وهنا ظلام دامس.

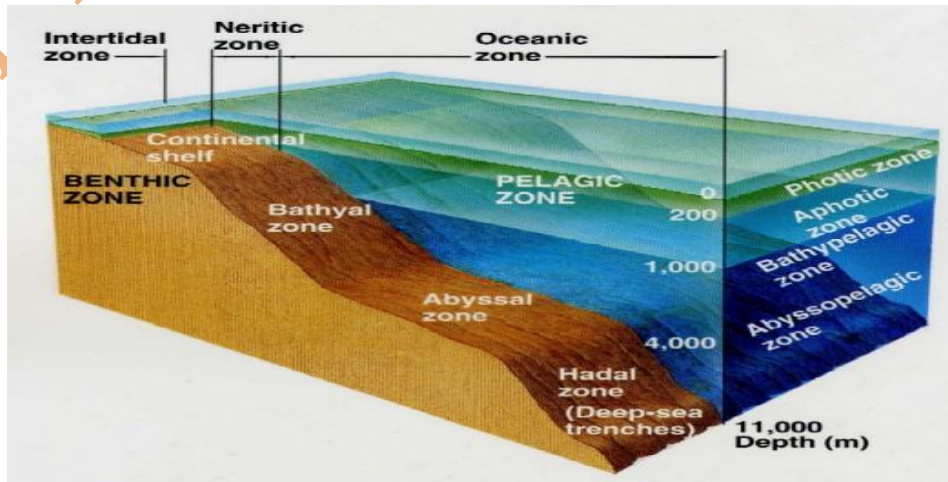
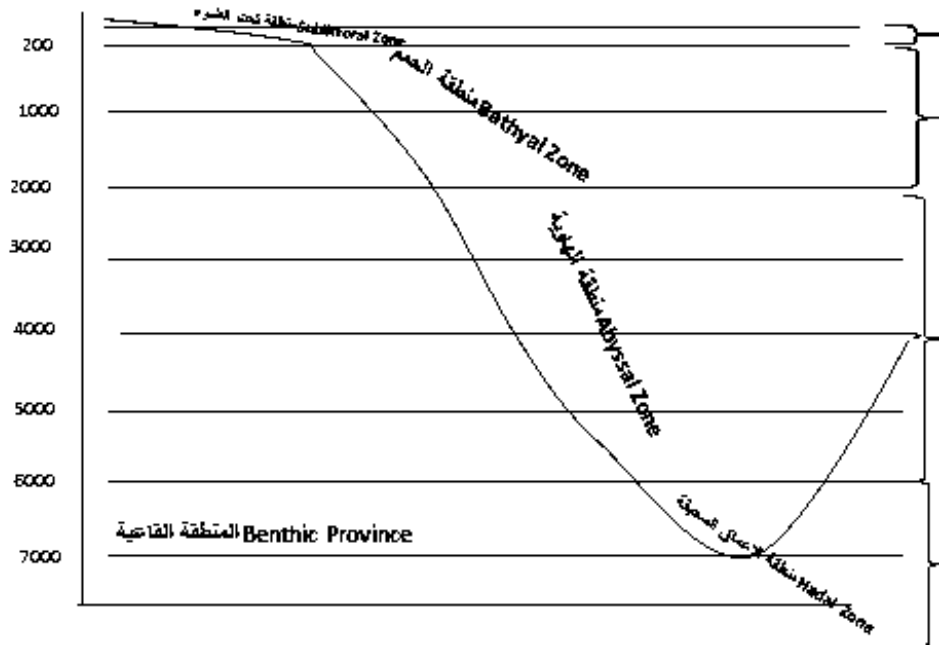


1- المنطقة القاعية **Benthic Province** وهي تقسم الى:

- أ- منطقة الضوء **Littoral Zone** وهي المنطقة الساحلية من البحر والتي يغطيها الماء اثناء المد فقط والتي سميها **intertidal zone**.

- ب- منطقة تحت الضوء **Sublittoral Zone** وهي المنطقة من قاع المحيط الممتدة من اوطأ جزر الى عمق 200م اي تغطي منطقة الجرف القاري.
- ت- منطقة الحميم **Bathyal Zone** وهي تمتد من 200-2000م اي عند الحافة القارية.
- ث- منطقة الهاوية **Abyssal Zone** وهي تقع ضمن المنحدر القاري وعلى عمق يتراوح بين 2000-6000م.
- ج- منطقة الاعماق السحيقة **Hadal Zone** وهي تقع في اعماق مناطق المحيط في الخنادق البحرية التي يتراوح العمق فيها اكثر من 6000م.

منطقة Littoral Zone تحت الضوء



التيارات البحرية: Ocean Currents

تحدث التيارات الرئيسية في المحيطات نتيجة عدة تأثيرات منها 1- تأثير الرياح و2- الضغوط الجوية على سطح الماء و3- اختلاف الكثافات بين الاجزاء المختلفة من البحر. اذ تحدث الاختلافات في الكثافات بسبب 1- عدم تساوي التبادل الحراري بين الغلاف الجوي والماء في اجزاء مختلفة من سطح البحر وايضاً 2- بسبب اختلافات التبخر و3- التخفيف.

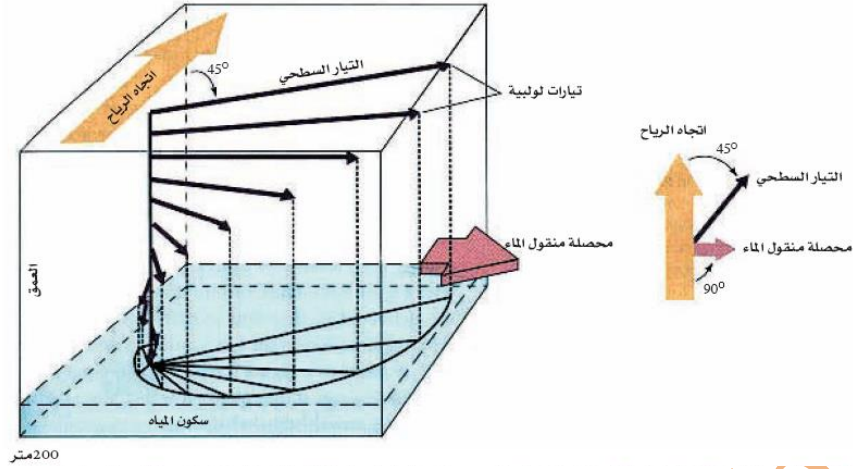
يتأثر اتجاه ومسار التيار البحري 1- بدوران الارض و2- شكل القارات و3- قاع المحيط. نتيجة لذلك فان حركة التيارات البحرية متعرجة اكثر منها ثابتة بسبب الدوامات المتغيرة باستمرار وهي مشابهة لحركات الرياح في الغلاف الجوي ولكنها تتغير وتبدأ بصورة ابطأ.

عموماً التيارات البحرية تتحرك ببطء وبصورة غير منتظمة. عند خط الاستواء ان التيارات السطحية تجري بسرعة 8-14 كلم/يوم. ينقل التيار الشمال اطلسي من منطقة Nova Scotia الى الجزر البريطانية بسرعة تقارب 19 كلم/يوم. الا ان اجزاء من تيار الخليج يسير بسرعة استثنائية تصل الى 180 كلم/يوم. وتعد معرفتنا حول سرع التيارات تحت السطحية قليلة جداً ولكن بعض التسجيلات اوردت ان سرع التيارات في المستويات العميقة بين 2-10 كلم/يوم كما سجلت بعض السرع الاعلى.

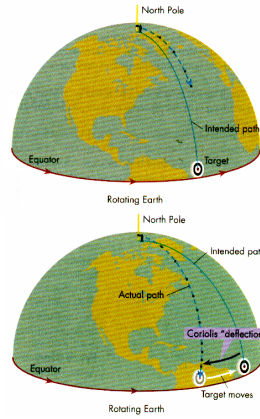
تأثير كوريولس: Coriolis Effect

ان تأثير الرياح على السطح لايجعل الماء يسير بنفس اتجاهه ببساطة ماعدا في المناطق الضحلة جداً. ان حركة دوران الارض تؤدي الى تأثير يحرف اتجاه تيار الماء بزاوية عن اتجاه الرياح. ان هذا الانحراف يعرف عموماً بتأثير كوريولس وهو عالم الرياضيات الفرنسي الذي وضع اول معادلة رياضية توضح تأثير حركة اي جسم على سطح الارض بدوران الارض تحت هذا الجسم. في معظم الحالات فان تلك القوة صغيرة جداً مقارنة مع القوى الاخرى بحيث يمكن اهمالها الا انها في حالة الغلاف الجوي والمحيط فان قوة كوريولس كبيرة جداً مقارنة مع القوى المنتجة للحركة لذا يجب اخذها بعين الاعتبار لمعرفة اتجاه التيارات البحرية .

ان تأثير كوريولس يحرف اتجاه التيار الى يمين اتجاه الرياح شمال خط الاستواء ويساره جنوب خط الاستواء. نظرياً يكون اتجاه التيار في عمق معين بانحراف يصل الى زاوية 45° مع اتجاه الرياح عند السطح. ان الانحراف يزداد مع العمق وان سرعة التيار التي صنعتها الرياح يقل بسرعة مع العمق الى ان يصل صفراً عند العمق الذي يكون فيه اتجاه التيار معاكساً تماماً لاتجاه الرياح. وان هذا التأثير قليل جدا او غير واضح في المياه الضحلة كما ان التطبيق الملحي او الحراري يعمل وكان المياه ضحلة فيقلل من تأثير كوريولس.



وقد قام العالم السويدي والفرد ايكمان في عام 1902 بتعليل ظاهرة انحراف حركة المياه السطحية عن اتجاه الرياح بسبب دوران الارض حول نفسها (تأثير كوريولس) وسمى هذا الانحراف بمنقول ايكمان. حيث يظهر تأثير كوريولس جليا في مسار جسم يتحرك من الشمال الى الجنوب بشكل طولي فانه يتعرض الى انحراف في مساره بين الحركة الفعلية والحركة التي يريد الجسم ان يتحرك بها اذ انه ينحرف عن مساره الى اليمين في النصف الشمالي والى اليسار في النصف الجنوبي.



Prof. Dr. H.