



المحاضرة الرابعة



الأخطار والكوارث الجوية والمائية

أولاً: **العواصف** وأخطارها والكوارث الناجمة عنها.

ثانياً: **السيول والفيضانات** وما يرتبط بها من أخطار وكوارث.



أولاً: العواصف وأخطارها

تتمثل الأخطار في العواصف المدارية التي عادة ما تظهر في نطاق الرياح التجارية أو الموسمية في المياه الحارة، وتختلف هذه العواصف أو **الأعاصير المدارية** عن أعاصير المنخفضات الجوية المرتبطة بنطاق الرياح الغربية في العروض المعتدلة.

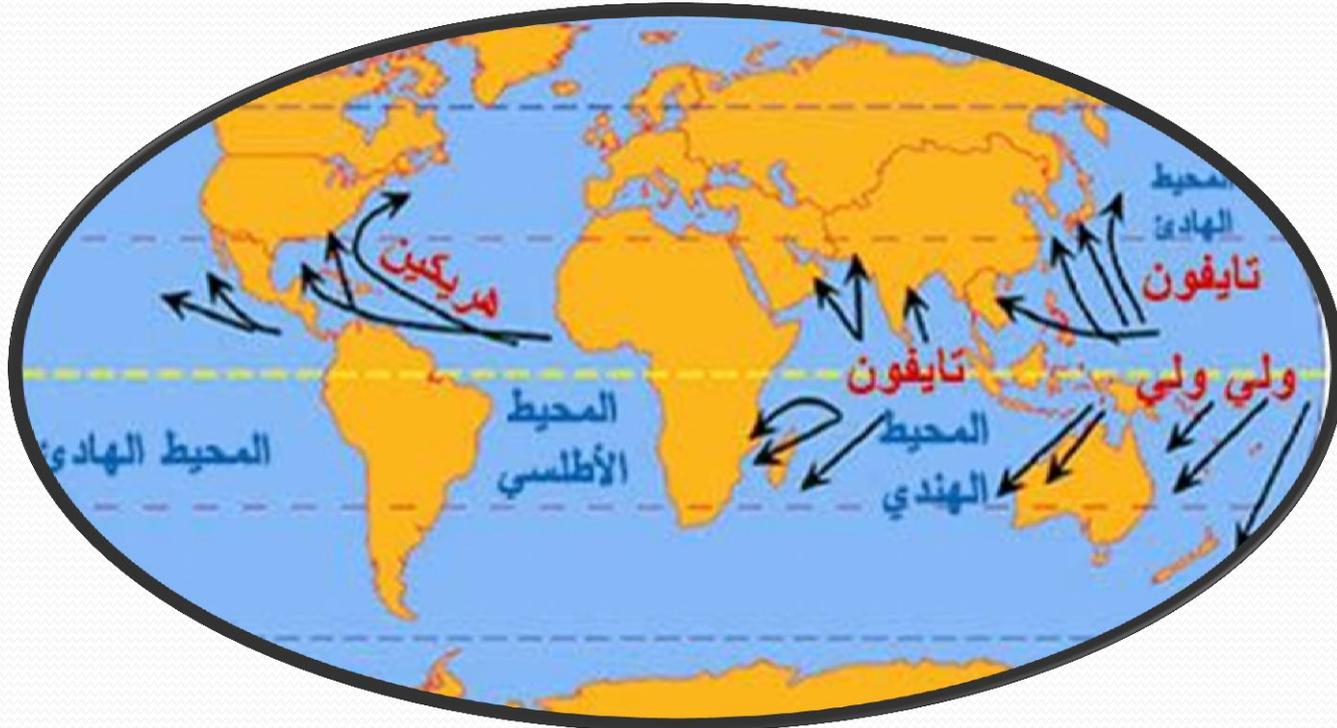


تتمثل أوجه الاختلاف الرئيسة بين كل منها فيما يلي:

الأعاصير المعتدلة	الأعاصير المدارية
تنشأ فوق اليابس والماء على حد سواء	تنشأ في مناطق معينة من المحيطات ولا ترحل بعيداً في اليابس
تتحرك من الغرب إلى الشرق	تتحرك من الشرق إلى الغرب مع انحراف خط تحركها باتجاه الشمال في النصف الكرة الشمالي من الكرة الأرضية وبتجاه الجنوب في النصف الجنوبي
حجمها كبير	حجمها أقل من المعتدلة
أقل مطراً	المطر غزيراً باستثناء مركز العاصفة الذي دائماً ما يكون جافاً
أقل عنفاً	أشد وأكثر عنفاً وتأثيراً وكثيراً ما يؤدي إلى تدمير المنشآت وتوليد الأمواج العاصفة
ترتبط بوجود جبهات هوائية	لا ترتبط بالجبهات الهوائية

أ- نشأة العواصف المدارية وخطوط تحركها

تنشأ هذه العواصف على الجوانب الغربية للمحيطات في المياه الدافئة بمنطقة الركود الاستوائي حيث نشاط تصعيد لتيارات هوائية مشبعة بالرطوبة المتبخرة من المحيط مما يساعد كثيراً في حدوث عدم استقرار فيما بين خطي عرض ١٠ و ٢٠ تقريباً في نصفي الكرة وفي الأغلب يكثر مرورها في فصلي الصيف والخريف أما بالنسبة لخطوط تحركها فإنها تتجه بشكل عام من الشرق إلى الغرب ثم تنحرف نحو الشمال في نصف الكرة الشمالي ونحو الجنوب في النصف الجنوبي.



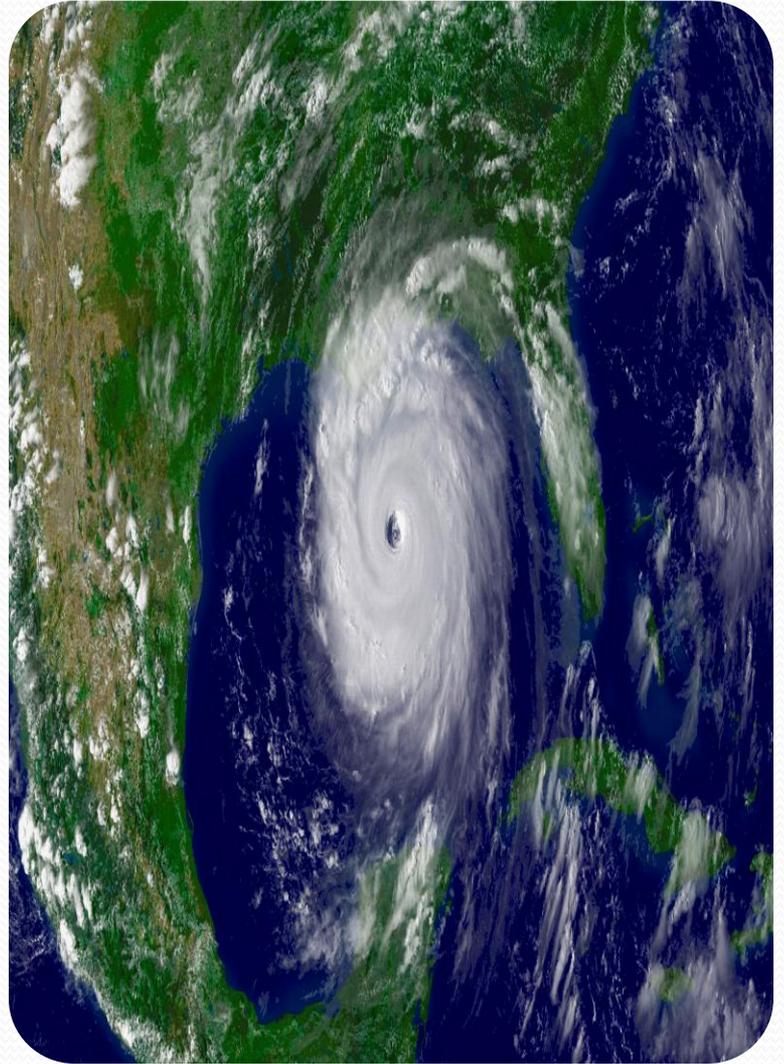
ب- التوزيع الجغرافي للأعاصير المدارية وأسمائها

المحلة

١. منطقة البحر الكاريبي وخليج المكسيك:

تعرف العواصف المدارية هنا باسم **الهريكين** وتتولد هذه العواصف فوق خليج المكسيك أو فوق البحر الكاريبي أو بالمحيط الأطلنطي الجنوبي ويبدأ موسم هبوبها في أواخر الصيف وأوائل الخريف وأكثر الشهور تعرضاً لها هما شهرا سبتمبر وأكتوبر، ولكل عاصفة تاريخ حياة وأدوار وتبلغ دورة حياتها أسبوعان.

وتبلغ سرعة الهريكين أكثر من ١٢٠ كم/الساعة تصحبها أمطار غزيرة وغمر بحري عاصف وأمواج ترتفع إلى أكثر من خمسة أمتار تسبب تدميراً شديداً للمناطق التي تتعرض لها، وعادة تفقد جزءاً كبيراً من طاقتها عندما تنتقل إلى اليابس حيث تفقد العامل الرئيس في تكوينها وهو بخار الماء وقد تتجدد العاصفة بمرورها فوق الماء مرة أخرى.



توضيح فلمي عن عاصفة هريكين



mov.هريكين باتجاه فلوريدا

تعليمات:

- انقر فوق الرابط نقرة واحدة، وتجاهل تحذير البرنامج بالإجابة بنعم، وبعد تشغيله كبر الشاشة بالنقر على الأيقونة الخاصة بذلك.
- أغلق تشغيل التوضيح بعد استكماله، ثم استمر في عرض الشرائح.
- أولاً CD المرفق مع القرص Quick Time مع ملاحظة أنه لا بد من تثبيت برنامج

ب- التوزيع الجغرافي للأعاصير المدارية وأسمائها

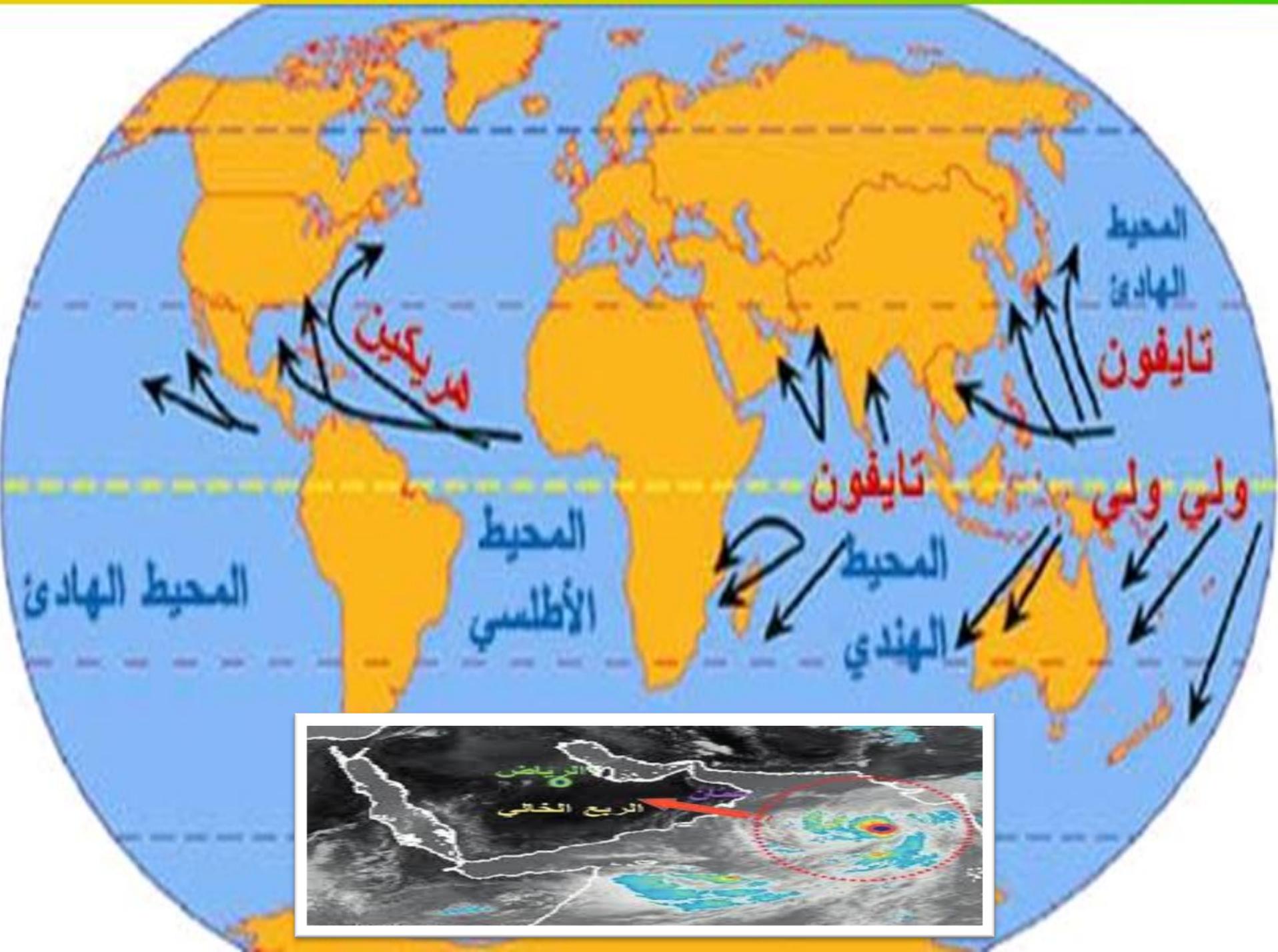
المحلة

٢. منطقة البحر العربي وخليج البنغال:

بالنسبة للبحر العربي فإن نصيبه السنوي من العواصف المدارية لا يتعدى في الغالب عاصفتين وذلك خلال موسمين يتوافقان عادة مع فترات هدوء الرياح الموسمية. أما خليج البنغال فيتعرض سنوياً لنحو عشر عواصف مدارية يبدأ موسمها في يونيو وينتهي في نوفمبر، ويتركز معظمها في شهري يوليو وأغسطس، وهي عواصف مدمرة تؤدي إلى عرقلة الملاحة وإغراق السواحل والأراضي المنخفضة المظاهرة لها.

٣. جنوب المحيط الهادي شرق أستراليا وحول جزر فيجي:

تعرف بسم **الويلي ويلي** أكثر الشهور تعرضاً لها ما بين ديسمبر وأبريل ومتوسط الحدوث مرتان في العام.



ب- التوزيع الجغرافي للأعاصير المدارية وأسمائها

المحلاة

٤. الترييدو:

هي عاصفة رعدية غاية في العنف وهي من الأنواع الفريدة من العواصف المحلية، تبدو قمعية الشكل مكونة من عنق ضيق جداً من دوامات هوائية غاية في السرعة الدورانية، تبدو كأنها مدلاة من سحب ركامية باتجاه سطح الأرض. وهي صغيرة الحجم يتراوح قطرها بين مائة وأقل من كيلو متر ونصف، ويرجع عنفها البالغ برغم صغرها إلى السرعة البالغة للحركة الدورانية للهواء حول مركزها بدرجة يصعب معها قياسها ويقدر بأنها تبلغ أكثر من ٥٠٠ كم/الساعة إلى جانب الانخفاض الحاد للغاية للضغط الجوي في مركز الإعصار. لذلك فهي تدمر كل ما بها من مظاهر بشرية والكثير من المظاهر الطبيعية.



ب- التوزيع الجغرافي للأعاصير المدارية وأسمائها

المحلة

- نشأة التريبدو:

يزداد هبوبها في فصلي الربيع والصيف، وعادة ما تهب خلال الساعات المتأخرة من النهار حتى منتصف الليل، وتتحرك عادة من الغرب إلى الشرق. وإذا ما مرت على مسطحات مائية فإنها تؤدي إلى اضطرابها بشدة مع خروج المياه واندفاعها إلى أعلى في شكل نافورات قد ترتفع إلى ٥٠ متراً بقطر ٨ أمتار مع تدلي مخروط طويل من السحاب نحو الأرض.

وتأتي التريبدو نتيجة لعملية تسخين هواء مشبع بالرطوبة يؤدي إلى تصعيد شديد له في شكل عمود هوائي بضغط شديدة الانخفاض، ويرى البعض أن التريبدو تحدث نتيجة التقاء كتلتين مختلفتين تماماً في خصائصهما الحرارية وفي درجة تشبعهما ببخار الماء وكذلك في اتجاه التحرك.

ONLY ON 7

روسيا
اليوم

ب- التوزيع الجغرافي للأعاصير المدارية وأسمائها المحلية

- مناطق التريديو:

تظهر في مناطق مختلفة من العالم منها:

١. ساحل غانا.

٢. آسيا.

٣. أمريكا الجنوبية.

٤. أستراليا.

٥. حوض المسيسيبي بالولايات المتحدة الأمريكية.

- أمثلة لكوارث ناجمة عن العواصف المدارية وعواصف التريديو:

١. تعرضت سواحل كل من فيتنام وتايلاند بجنوب شرق آسيا لإعصار "لندا" المدمر وذلك في عام ١٩٩٧م، فقد لقي أكثر من ١٠٠ صياد مصرعهم بعد غرق زوارقهم حيث بلغ ارتفاع الأمواج الإعصارية المدمرة ١٢ متراً مع هطول أمطار غزيرة نتج عنها غرق السواحل واجتياح المنازل والمنشآت السياحية.
٢. تعرضت مقاطعة كوينزلاند لأمطار عاصفة أدت إلى غمر مساحات واسعة من أراضيها بمياه ارتفاعها نحو نصف متر، وقد استمر هطول الأمطار لمدة ٣ أيام في عام ١٩٩٨م، وقد نتج عن ذلك حدوث انزلاقات طينية وصخرية أدت إلى مقتل عدد من الأشخاص في أحد المنتجعات السياحية قرب المناطق الجبلية، كما أدت الأمطار الغزيرة إلى قطع الكهرباء وتدمير الأراضي الزراعية وإتلاف الطرق.
٣. ضرب إعصار فيت عام ٢٠١٠ م سلطنة عمان ليومين قتل خلالهما ستة عشر شخصاً، كما تسبب في هبوب رياح بلغت سرعتها ١٥٠ كم/ الساعة وأمطار غزيرة تسببت في قطع الكهرباء والاتصالات في شرق البلاد وفي العاصمة مسقط.

ج- أخطار العواصف الترابية

تهب على مناطق من العالم خاصة العروض المدارية وشبه المدارية رياح حارة مترية تسبب أضراراً كثيرة بالبيئة خاصة مع اقترانها بجملة مرتفعة وتشبعها في بعض الحالات ببخار الماء.

ومن أنواع هذه الرياح الحارة المترية التي عادة ما تتميز بمحليتها **رياح الخماسين** التي تهب على القسم الشمالي من مصر وهي رياح حارة جداً وشديدة الجفاف، ونظراً لقدمها من الجنوب الصحراوي فإنها تكون محملة بالأتربة والرمال، وكثيراً ما ترتفع حرارتها إلى ٤٥ م وهي تهب في فترات متقطعة أثناء فصل الربيع وموجاتها لا تستمر أكثر من يومين أو ثلاثة كل مرة، وتعد المنخفضات التي تمر بالبحر المتوسط أو على السواحل الشمالية لمصر السبب الرئيس في هبوبها.



وتوجد **السموم** في الجزيرة العربية وتمائل الخماسين من حيث درجة حرارتها المرتفعة وحمولتها من الأتربة والرمال وهبوبها من الجنوب، وتهب عادة في مقدمة المنخفضات الجوية الربيعية، ويعد شهر مايو أكثر الشهور تأثرتً بهبوبها بالمملكة العربية السعودية حيث تحمل معها الأتربة من الربع الخالي باتجاه بادية الشام وتسبب هذه الرياح تلوثاً وتعطيلاً لحركة النقل وإصابة السكان بأمراض الجهاز التنفسي خاصة قرب معامل تكرير البترول حيث تختلط الأتربة بالدخان، وتخدش أغشية العين إلى جانب تجفف الجلد.

وتعد الجزيرة العربية واحدة من خمسة أقاليم رئيسة في العالم تتركز بها تولد العواصف الترابية الضارة.





ثانياً: أخطار السيول والفيضانات



أ- أخطار السيول:

تكاد تكون أحداث السيول من الأمور المتكررة في مناطق كثير من العالم خاصة في مناطق المناخ المداري الجاف بينما تتعرض مناطق العروض المختلفة لفيضانات مدمرة. والسيول هي نوع من الفيضانات المدمرة التي تحدث نتيجة لهطول مطر شديد فوق منطقة محدودة المساحة بشكل فجائي قصير المدى تصحبه تدفقات مائية بالغة السرعة.

من المعروف أن الصحارى المدارية وهوامشها تعاني بشكل شبه دائم من قلة المياه، حيث يقل المطر وتزداد طاقة التبخر خلال شهور الصيف الحارة، ومع قلة المطر فإنه عندما يسقط يكون في معظم الحالات في شكل عاصف وفجائي، وقد نتج عنه سيول عارمة وعنيفة للغاية تترك وراءها التخريب والتدمير، ولكنها سرعان ما تختفي فهي في حقيقتها مجاري مائية مؤقتة تظهر بشكل فجائي وتختفي بصورة سريعة بعد أن تسبب تخريباً في كل مظاهر الاستخدامات الأرضية من مباني وأراضي زراعية.

ونظراً لكون الأودية في المناطق الجافة نادراً ما تتعرض للجريان السيلي حيث يفصل بين السيول فترات زمنية طويلة فإن سكان تلك المناطق يتناسون أخطار الفيضانات السيلية ويتعايشون مع وضع بيئي مؤقت، والكثير منهم يشيدون مساكنهم في مناطق أخطار محتملة.

سيول مدينة جدة عام ١٤٣٠هـ/٢٠٠٩م

حدثت فيضانات جدة في مدينة جدة غرب المملكة العربية السعودية، وكذلك في عدة أماكن تابعة لمنطقة مكة المكرمة. وقد وصفها مسئولون في الدفاع المدني بأنها الأسوأ منذ ٢٧ عاما. وحدثت تلك الفيضانات في يوم الأربعاء ٢٥ نوفمبر ٢٠٠٩م وأدت إلى مصرع ١١٦ شخصا وأكثر من ٣٥٠ في عداد المفقودين. بعض الطرق امتلأت بأقل من متر من المياه يوم الخميس ٢٦ نوفمبر، ويعتقد بأن الكثير من الضحايا غرقوا داخل سياراتهم. وانجرفت أو تضررت أكثر من ثلاثة آلاف سيارة. استمر هطول الأمطار في يوم الخميس ٢٦ نوفمبر أربع ساعات حتى بلغ معدل كمية مياه الأمطار حوالي ٩٠ مليمتر وهو ضعف معدل سقوط الأمطار في سنة كاملة والأثقل في السعودية خلال عقد من الزمان. وجاءت توقيت الفيضان قبل يومين من الاحتفال بعيد الأضحى المبارك وخلال فترة الحج في مكة المجاورة.

سيول مدينة جدة عام ١٤٣٢هـ / ٢٠١١م

سيول جدة ١٤٣٢هـ سيول ضربت مدينة جدة يوم الأربعاء ٢٢ صفر ١٤٣٢ هـ الموافق ٢٦ يناير ٢٠١١م وأودت بحياة ١٠ أشخاص وإصابة ١١٤ آخرين وقطع التيار الكهربائي واستدعت نزول قوات الجيش السعودي والحرس الوطني لنجدة المنكوبين في أكبر عملية إنقاذ تشهدها السعودية في تاريخها. ومن الجدير ذكره أن ارتفاع منسوب مياه السيول هذه المرة وصل إلى نسبة قياسية بلغت ضعف النسبة التي سجلت لدى سيول جدة ١٤٣٠هـ والتي أودت بحياة ١١٤ نفساً. ويبلغ معدل الهطل السنوي في جدة ٥٢ ملم ونسبة تذبذب ٨٨٪. وقال الدفاع المدني السعودي أنه تمكن من نجدة ١٤٥١ شخصاً بواسطة الفرق الأرضية المنتشرة و٤٦٧ شخصاً من خلال الطوافات المروحية.

سيول مدينة جدة عام ١٤٣٢هـ / ٢٠١١م

بلغت نسبة الأمطار ١١١ ملم، وشكلت سيولا جارفة شقت طريقها من جبال شرق جدة عبر وادي مريخ ووادي بني مالك الكبير إلى غربها وصولا للبحر الأحمر قاطعة ١٣ كم من قلب جدة بقوة عاتية. واستباححت السيول ٨٠٪ من مساحة جدة المأهولة جالة طرقها وأنفاقها مجرى بديلا للسيول. واستمر الهطل ٣ إلى ساعات على مساحة ٤٠٠ إلى ٦٠٠ كم ٢ بكمية هطل بلغت ١٠٢ إلى ١٢٠ ملم. مما يعني أن جملة الأضرار الهائلة بلغت ٦ إلى ٩ مليارات متر مكعب من المياه وهي كمية تعادل نصف الاستهلاك السعودي السنوي من المياه. وجرت هذه السيول من مرتفعات شرق جدة نحو البحر الأحمر. أدت السيول العاتية القادمة من الشرق والتي تجمعت في سد أم الخير إلى انهياره وإغراق الأحياء المجاورة بالمياه. كما نجم عنها إغراق قطاعات واسعة من شرق جدة ووسطها بالسيول ما أربك وتيرة الحياة اليومية على سكان المدينة.

45
غرب
West
الرويس ٢, ٣
Al Ruwais 2, 3

شارع حائل
Hail St.
الرويس ٥, ١
Al Ruwais 1, 5
EXIT مخرج

50
البلد
Al Balad
المدينة المنورة
Madinah







مواجهة السيول

١. يجب وضع مخطط إقليمي لكل منطقة من المناطق التي تتعرض لأخطار السيول يحدد فيها مناطق تجميع المطر والمسارات الطبيعية لمياه السيول مع تحديد مدى قدرتها على تصريف مياه السيول ودرجة مقاومتها لعمليات النحت والاكساح السيلي لتحديد شكل التعامل مع كل واد أو منطقة على حده وتحديد المواضع الملائمة للسدود لإعاقة التدفق.

٢. يجب دراسة خرائط الطقس وطبقات الجو العليا وصور الأقمار الصناعية لتحديد أسباب هبوب العواصف السيلية التي تتعرض لها المناطق.

٣. عدم إقامة مبان أو منشآت بشكل دائم وثابت في بطون الأودية ويمكن بدلاً عنها إنشاء حدائق خضراء.

مواجهة السيول

٤. عمل شبكة من الأنفاق التحتية والسحارات أسفل الطرق.

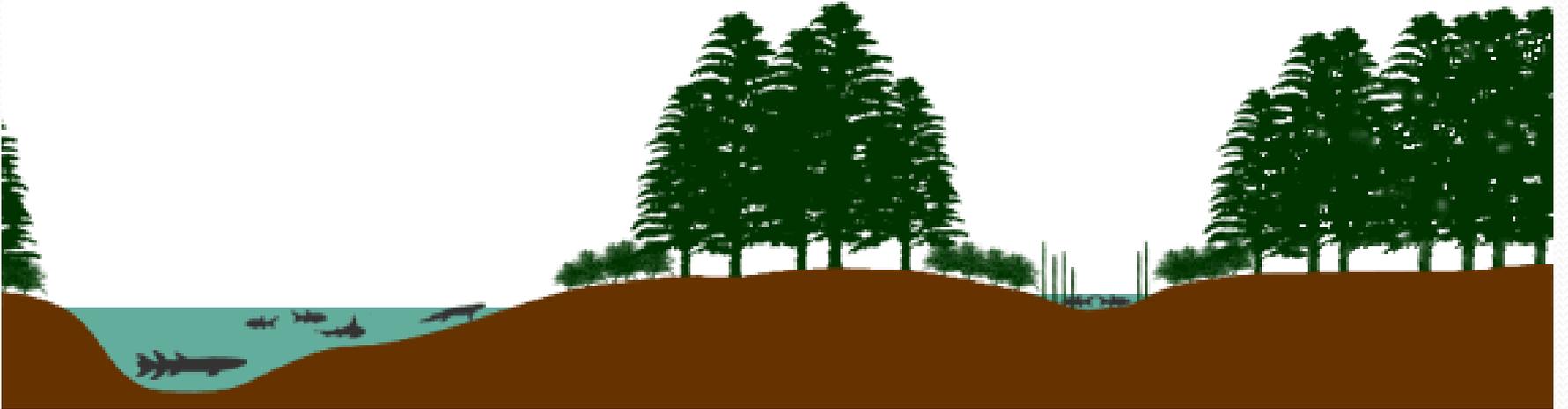
٥. إعداد الوسائل الوقائية من إنذار وإخلاء وأماكن إيواء لمواجهة حدوث السيول.

٦. محاولة توسيع وتمهيد الأماكن الضيقة في الأودية إذا ما كان يخرقها طريق بري، والذي يجب أن يمد بقدر الإمكان في مواضع الترسيب داخل الوادي وإن كان يفضل مده على مناسب أعلى من بطن الوادي وهو أكثر الأجزاء عرضة للتدمير بفعل السيول.

ب- أخطار الفيضانات:

يحدث الفيضان عندما تتجاوز كميات المياه الواردة للنهر - من مصادر مختلفة - قدرته وروافده على استيعابها.

والفيضانات إما **موسمية** يمكن توقع حدوثها في فترة معينة من السنة مع قدوم كميات ضخمة من المياه في تلك الفترة المعروفة سواء بسبب مياه أمطار أو ثلوج ذائبة تتجاوز طاقة النهر على استيعابها وإما **فجائية أو طارئة** لا قاعدة لها ولا يمكن توقعها، وقد تكون نتيجة حدوث إعاقة في مجرى النهر بسبب تراكم رواسب وصدخور تعمل على رفع منسوب المياه في النهر أو قد تكون ناتجة عن تصدع وانهيار السدود.



- أنواع الفيضانات:

توجد أنواع من الفيضانات النهرية منها:

١- الفيضان الصفائحي:

الذي يبدو الماء فيه في شكل غطاء رقيق ينتشر فوق منطقة واسعة دون التركيز في قنوات المائية وعادة لا يستغرق حدوثه فترة طويلة قد لا تتعدى الساعات.

٢- الفيضان الخاطف:

الذي يحدث نتيجة هطول أمطار مركزة فوق مساحة محدودة يصحبه عادة تدفق زائد للمياه باتجاه القنوات النهرية والفيضانات المدمر، وينتج عن أمطار سيلية غزيرة للغاية تستمر فترة زمنية طويلة فوق منطقة معينة.

٣- الفيضانات المئوية أو النصف مئوية أو العشرينية:

فيضانات بالغة التدمير تحدث في منطقة ما مرة كل مائة عام أو كل ٥٠ سنة أو كل عشرين عام.

٣- الفيضانات الألفية:

هي التي يقف الإنسان أمامها عاجزاً تماماً، وليس معنى أنها ألفية قد تحدث كل ألف عام ولكنها قد تظهر خلال سنتين متتاليتين في مكان واحد، ولكن صفتها هذه نتيجة لأنها بالغة العنف والتدمير لحد الكارثة المفجعة وندرتها..

- أمثلة لفيضانات مدمرة:

١. تعرضت كينيا في عام ١٩٩٨م لأمطار استثنائية مفاجئة بشكل غزير للغاية، وقد نتج عنها كوارث فيضانية مفرجة أدت إلى مقتل ٨٦ شخصاً كما أدت إلى انهيار عدد كبير من الكباري وأغلق تماماً الطريق الممتد فيما بين نيروبي العاصمة ومباسا، وتهدمت أعداد كبيرة من المباني وتشرذ الآلاف وتعد هذه الفيضانات الأسوأ من نوعها في تاريخ كينيا.
٢. تعرضت بريطانيا لأمطار غزيرة في عام ١٩٩٨م واستمرت أسبوعاً كاملاً مما أدى لفيضانات الأنهار بصورة لم يحدث لها مثل منذ قرن، وكان عدد الضحايا ٥ أشخاص عدا دمار المنازل والحقول.
٣. فيضانات باكستان عام ٢٠١٠م وقعت نتيجة للسيول والأمطار الغزيرة التي هطلت على شمال غربي باكستان، حيث قتلت ١,٦٠٠ شخص، كما تضرر من جراء الفيضانات أكثر من ١٥ مليون شخص. وتعتبر هذه الكارثة الأسوأ في تاريخ البلاد والأخطر منذ ٨٠ عامًا في المنطقة. وأفادت السلطات بأن ٦٥٠ ألف منزل دُمّر، فيما أتلقت السيول المحاصيل الزراعية.

مواجهة الإنسان لأخطار الفيضانات

١. دراسة الأسباب الرئيسة وراء حدوث الفيضانات في منطقة ما وفي تحديد مصادره وذلك من خلال تجميع البيانات الهيدروجيوميوفلوجية عن النهر وحوضه لتحديد فرص حدوث الفيضانات.

٢. إنشاء السدود والخزانات على الروافد الرئيسة التي تعمل على تجميع سريع للجريان المائي من مناطق الإمداد، ويتم بعد ذلك إطلاقه في وقت لاحق بعد أن ينتهي أخطار الفيضان.

٣. تعميق القنوات للنهر وروافده لزيادة قدرتها على استيعاب كميات المياه الزائدة القادمة إليها.

مواجهة الإنسان لأخطار الفيضانات

٤. عمل قنوات إضافية في مناطق السهل الفيضي لتستوعب كميات من المياه الزائدة بحيث يمتد في موازاة القناة الرئيسة للنهر.

٥. تنظيم عمليات البناء على جوانب النهر التي تقطع مساحات منه مما يقلل من اتساعه مع تحديد المناطق المناسبة للبناء وتلك التي يجب تركها.

٦. التخطيط لنظام تحذيري وإعداد وسائل الوقاية وسرعة الإخلاء.

٧. تطوير وسائل دراسة تكرار حدوث الفيضانات من خلال تسجيلات كاملة للفيضانات السابقة للتمكن من توقع حدوث الفيضانات ودرجة الخطر المحتملة.