

دار نآراس للطباعة والنشر



السلسلة الثقافية

*

صاحب الإمتياز: شوكت شيخ يزدين

رئيس التحرير: بدران أحمد حبیب

العنوان: دار نآراس للطباعة والنشر، شارع گولان، اربیل، کُردستان العراق

الكوارث

بحوث ودراسات

إهداء...
الى من ربياني صغيراً

اسم الكتاب: الكوارث بحوث ودراسات
تأليف: الدكتور بيوار خنسي
من منشورات ثاراس رقم: ٦٢٨
الإخراج الفني: آراس أكرم
الغلاف: مريم متقيان
التنقيح: أوميد البناء
الإشراف على الطبع: عبدالرحمن الحاج محمود
الطبعة الأولى - ٢٠٠٧
رقم الإيداع في المكتبة المركزية العامة بأربيل: ٢٠٠٧/٦٩٨

الكوارث

بحوث ودراسات

الدكتور بيوار خنسي

المقدمة

الكوارث الطبيعية هي حدود التماس بين العلم الصرف وعامة البشر الذين تتباين مخاوفهم وثقافتهم في الأمور العامة و في الحياة اليومية، ومن حدود التماس هذه تبدأ القضايا، فالعلم غريب ويبقى غريباً بالنسبة الى كثير من الناس، حتى عندما تعصف بهم الأعاصير وتضربهم السيول او المجاعات. لكن في الوقت نفسه، ينبغي على الناس والمخططين بل على السياسيين ان يعرفوا كيف يتعايشون مع المخاطر الطبيعية مثل الزلازل والبراكين والاعاصير والسيول والحرائق باعتبار انها سمات ملازمة لكوكب الأرض. فعندما تتسع المدن وتزداد كثافةً، يزداد عدد الناس المعرضين لخطر الزلازل او غيرها من الكوارث.

يصعب على الناس ان يتصوروا الأرض وهي تموج مثل موجات البحر، ناهيك عن اقتناعهم بالتحسب لمثل هذا الخطر، لكن العلم يحاول بأرقام معروفة ان يطلع الناس على طبيعة الكوكب الذي يحضنهم. فالضغط في قلب الكرة الارضية يبلغ ثلاثة ملايين ضغط جوي، والحرارة تقارب نحو ستة آلاف كالفن، وهكذا ينبغي على العلم ان يتوقع الأسوأ من كوكب صفته الدائمة هي النشاط. فهل يمكنك استبعاد حدوث موجات تسونامي حتى في أكثر المناطق هدوءاً؟.

الكارثة هي حدث غير متوقع يؤدي لخسائر فادحة في الأرواح والممتلكات أو كليهما معا. الكوارث عادة ما تكون مفاجئة وخارج السيطرة وتهدد الحياة، كما يمكن إضافة أنها حدث يفوق التصور البشري والتجربة البشرية. تتنوع الكوارث بين الهزّات الأرضية وثوران البراكين وسقوط النيازك والجفاف والأعاصير، ويمكن أن نطلق على هذا النوع "الكوارث الطبيعية". هناك نوع

آخر من الكوارث تعود في أسبابها لأنشطة أو أخطاء بشرية مثل الإشعاعات والحرائق وحوادث الطيران والطرق وتلوث البيئة والحروب وغيرها. للكارثة تأثير مبالغت يضع الإنسان في حالة من الضعف وفقدان القدرة على التصرف لفترة معينة أو التصرف بشكل عفوي، كما يمكن أن تشل قدرة الإنسان على التصرف، وتضعه في حالة من الاعتماد الكلي على الغير، من ناحية أخرى يمكن أن تؤدي بالإنسان إلى فقدان التفكير السليم.

ومن أبرز الآثار المباشرة للكارثة هي الآثار العاطفية ومنها على سبيل المثال الصدمة العاطفية المفاجئة التي تؤثر على الذاكرة، وتقدر الأحاسيس الممزوجة بالخوف من الموت، والإحساس بالرعب المطبق من ناحية والشعور بالعزلة والعجز وانعدام الحصانة من ناحية أخرى. كل هذه الأحاسيس تأتي بنفس سرعة الكارثة وتمتزج الحيرة فيها بالاضطراب والفزع والإحساس بفقدان الأمن. كما تحدث نتائج الكوارث أيضا الأحاسيس الجارفة بالإرباك والرعب والغضب وفقدان القدرة على الإحساس بالمكان والزمان وفقدان التركيز، واضطراب في النوم وازدياد حدة اليقظة والاحتراس لدى الإنسان. كما أن من نتائجها سيطرة الأفكار السلبية وهيمنة سيناريو الكارثة على الوعي الإنساني إلى درجة الاعتقاد بأن العالم غير آمن وغير عادل ومن الصعب توقع أي شيء فيه. أما آثارها الجسدية فتشمل الصداع العنيف وخوار القوى وخلل في عمل وظائف الجسم، واضطرابات معوية وأعراض الحساسية وغيرها، كما تترك الكوارث أعراضا مزمنة لدى من تعرضوا لها مثل ثورة الغضب المفاجئة والقلق المستمر والكآبة والأرق والميل للانتحار.

إن معرفة طبيعة ظواهر الزلازل والبراكين والفيضانات والسيول والرياح والتصحر والانهيئات الارضية والطقس القاسي والحرائق والكثافة السكانية وغيرها هي اولى الخطوات للوقاية من آثارها الضارة التي تهلك الحرث والنسل.

ساعدت الدراسات الجيوفيزيائية على تحقيق نتائج ايجابية بصدد تحديد زمان ومكان وقوع الزلازل وتبين بأن اغلب مواقع الزلازل مرتبطة مع مواقع واتجاه وانحراف وتشعبات الفوالق المندفعة والزاحفة المبينة على سطح الارض او المدفونه تحت سطح الارض والتي تكونت قديما ومررت بمراحل تطور ونشاط تكتوني- زلزالي شديد، ومن امثلة تلك الفوالق (القفقاز. الاناضول، البرز، زاكروس، طوروس، الاطلس، البحر الميت وغيرها). تشير الدراسات العلمية (علم الزلازل) بأن بعض الزلازل القوية تتكرر بين الحين والآخر في منطقة واحدة نتيجة تراكم الاجهاد عبر السنين، وبعد ان يصل مقدار الاجهاد الى نقطة لا تتحملها القوة التي تبقي الاستقرار على جانبي الفالق، مثل(فالق شمال الاناضول) مما سيؤدي الى تكرار تعرضها لزلزال قوي بين فترة وأخرى.

ان النشاط البشري خلال خمسين سنة الاخيرة ادت الى حدوث زلازل محلية والى تنشيط النشاط الزلزالي في بعض المناطق، لا سيما في المناطق النشطة طبيعيا نتيجة انشاء المشاريع الكبيرة والانتساع المدني العمراني وانشاء السدود وخاصة الكبيرة منها في تلك المناطق النشطة (كما هو الحال في (الصين، تركيا، مصر وغيرها من الدول).

أن الاستخراج المفرط من المياه والنفط والغاز من تحت سطح الارض يؤدي الى خلق اجواء مناسبة لتنشيط النشاط الزلزالي (حوض منطقة الخليج، بحر قزوين، بحر الشمال وغيرها).

حذر خبراء الزلازل حكومات العالم من مغبة انشاء المفاعلات النووية في المناطق ذات النشاط الزلزالي، لانها ستسبب كوارث كبيرة اذا ما تعرضت تلك المناطق الى زلازل قوية والتي ستؤدي الى تدمير المنشآت النووية فيها، حذر علماء الزلازل قبل عامين حكومة تركيا من إنشاء مفاعل نووي في مدينة (ادنة) التي تقع في محل تقاطع شبكة من الفوالق العميقة وذات النشاط

الزلزالي الشديد، اضافة الى قلق دول وشعوب المنطقة من المفاعلات النووية الاسرائيلية التي تقع تحت تأثير النشاط الزلزالي لفالق البحر الميت التي تعرضت خلال الفي سنة الاخيرة الى حوالي ٥٠ زلزالا قويا، وتمتاز بتكرارها بين فترة وأخرى.

ان الاهتمام بالتعليمات الضرورية التي تنشرها مراكز الرصد الزلزالية ضرورية جدا، كما ان حماية المناطق الزلزالية هي قبل كل شيء من مسؤوليات الحكومات ومن مسؤوليات هيئة الامم المتحدة، لذا من الواجب اتخاذ كافة الإجراءات الكفيلة بتقليل نسبة الضحايا أثناء تعرض المنطقة الى زلزال.

الجدير بالذكر، ان الخسائر التي تلحق بسكان المنطقة تكون اكثر بعد الزلزال مقارنة بوقت حدوث الزلزال، لاسيما في المدن الكبيرة بسبب احتمال تعرضها الى حرائق كبيرة والى انقطاع المياه وربما الى تلوثها مما يؤدي بدوره الى إنتشار الأوبئة وهناك العديد من الامثلة التي تشير على صحة ذلك. كما أعتقد بأن ضعف الحالة المعاشية والاقتصادية لسكان المناطق النشطة من الناحية الزلزالية (لاسيما البيوت الترابية القديمة) كما هو الحال في المناطق الشرقية والجنوبية الشرقية من تركيا (كردستان تركيا) مما سيزيد من الخسائر البشرية متى ما تعرضت المدن والقرى الواقعة على امتداد المناطق الزلزالية الى زلازل كما هو الحال على إمتداد فالق شمال الاناضول التي لا تعرف لغة السكون. عليه من الضروري الاهتمام بحياة سكان تلك المناطق.

يعتبر السيول/ السيول من أبرز مظاهر الكوارث الطبيعية السنوية الناتجة عن الهطول المستمر للأمطار التي تهدد معظم بلدان العالم، وتلحق خسائر فادحة في الارواح والممتلكات اكثر مما تلحقها الكوارث الطبيعية الاخرى.السيول هي ظواهر طبيعية لا دخل لإرادة البشر فيها حدوثاً أو منعاً، ولكن يمكن التقليل من مخاطرها بل ومحاولة الاستفادة منها. هناك وسائل

عديدة للتقليل من مخاطر السيول كالأبتعاد بالتجمعات السكانية والمنشآت الحضارية من مساراتها المحتملة، وترقب حدوث السيول في المناطق المحتملة حتى بعد مرور سنوات طويلة متواصلة لم يحدث خلالها.

يصعب على الباحث تصور وتقييم حجم وتأثير تلك الاحداث على العالم عامة وعلى سكان العراق خاصة والتغيرات التي طرأت عليها من هجرات بشرية من مكان الى آخر من اجل حماية حياتهم من تأثير ومخاطر الكوارث الطبيعية، كفترات الجفاف والفيضانات التي أغرقت وتغرق تقريبا وسط وجنوب العراق في مواسم فيضانات نهري دجلة والفرات، والزلازل المدمرة وسنوات القحط والجاعة وما رافقته في اغلب الاحيان على انتشار الاوبئة الخطيرة ، كالتاعون والكوليرا.

كانت التأثيرات الضارة لنشاط الانسان قبل وقت قريب محصورة في مجال الحياة البرية والغطاء النباتي والمظهر الطبيعي خلافا للوقت الحاضر، حيث اصبح التلوث البيئي المكثف واستنزاف الموارد الطبيعية جزءاً من مكونات الصورة التي نعيشها اليوم، كما ازدادت درجة التلوث الكيميائي والفيزيائي، اذ يشمل الإنتاج الصناعي على عشرات الآلاف من المواد الكيميائية وتضاف اليها سنويا عدة مئات اخرى من المواد الكيميائية التي تؤدي انتاجها واستعمالها الى اضرار زيادة حدة التلوث، اضافة الى التلوث الفيزيائي والمتمثلة بالضوضاء والاشعاع والتلوث الكهرومغناطيسي خلال السنوات الاخيرة.

التغيرات التي طرأت وستطرأ على مناخ الكرة الارضية بفعل العوامل الطبيعية والبشرية المتشابهة والاخيرة(العامل البشري) تسارعت وانعكست مباشرة على مصادر الحياة(الماء، الهواء والتربة) وعلى مجمل الحياة البشرية في العالم بعد ان تعمقت اكثر مخاطر تلوث البيئة، وهذا ما يدفع الشعوب ثمنه باهضا، وتقع المسؤولية المباشرة على الدول الصناعية المتقدمة وعلى

سياسة الانظمة في الدول النامية التي اهملت تقريبا حماية مصادر الحياة، وهذا لا يبشر بالخير، لاسيما في اغلب الدول التي يغيب فيها المناخ الديمقراطي ومفاهيم دساتير دولة القانون وحقوق الانسان، ولذا لا بد ان تتعمق مشاكل تلك الانظمة مستقبلا وربما تنقلت الاوضاع من سيطرتها، والاختلال في مصادر الحياة والتغيرات المناخية التي تحمل معها مضاعفات تنعكس سالباً على مجمل الحياة، ومن ابرزها (الجفاف، التصحر، تملح التربة، تراجع الغطاء النباتي، نقص مصادر المياه، تدهور الزراعة، والزيادة السكانية الغير المنظمة، ازدياد الاوبئة بسبب التلوث، ازدياد المجاعة والهجرة بسبب الفقر وانعدام الحريات) مما سيؤدي ذلك حتما الى اتساع معارضة الشعوب لأنظمة الحكم، ولاسيما في الدول التي تعاني فيها القوميات المتنوعة من ابسط حقوقها، في الوقت الذي يحق للانسان ان يعيش في بيئة نظيفة وأمنة يتوفر فيها الماء النظيف والهواء النقي والتربة النظيفة، هذا هو أحد أبسط مبادئ حقوق الانسان.

يشير علماء البيئة بأن المحافظة على البيئة هي الوسيلة الوحيدة لبناء السلام ولتجنب الصراعات لأن الأمن البيئي أحتل موقعا متميزا في الاستقرار السياسي وبدونه سوف تنشأ توترات متزايدة بين الدول، وقد اشار تقرير منظمة حماية البيئة والطبيعة، بأن (ندرة الموارد الطبيعية في الثمانينيات من القرن الماضي أدت الى العنف الذي اندلع في كثير من دول افريقيا. يشير أغلب الأدلة الى أن الصراعات والكوارث المرتبطة بالبيئة ستزداد مع استمرار الطلب على الموارد الطبيعية ويزداد الضغط البشري على الموارد. اشار التقرير أيضاً بأن الفقر والجشع والتدهور البيئي، هي امور متشابهة وان نقص الموارد يدفع الكثير من الشعوب والبلدان الى إستنزاف مصادرها الطبيعية، لذا فإن حماية البيئة والمصادر الطبيعية تعتبر شرطا مسبقاً للأمن الاقتصادي والاجتماعي وحتى السياسي للشعوب ولتجنب المعاناة الانسانية)، وما ذكرناه حثُّ منظمات حماية البيئة على تشجيع البرامج الاقتصادية

والاجتماعية التي تستهدف معالجة الفقر والبطالة وتحسين شروط الحياة مع الاهتمام بتنمية الوعي البيئي وتنشيط الاعلام والثقافة البيئية.

إنطلاقا من المسؤولية العملية والاكاديمية وبحكم اختصاصي في علم الجيولوجيا الذي يرشدنا الى الكوارث الطبيعية (المناخية، ، والبركانية والزلزالية والبيئية) منذ تاريخ نشوء الارض وخلال مراحل تطورها والى يومنا هذا وفي المستقبل، فإنني أتناول وأبحث عن مصادر تلك الكوارث، كما قمت بإعداد ونشر العديد من الدراسات العلمية الاكاديمية في(الجرائد، الانترنت) حول الكوارث الطبيعية ومخاطرها على البشرية عامة وعلى شعبنا ووطننا بشكل خاص، ولكي تصل تلك المصادر الى المهتمين بهذا المجال، قمت بجمع وتنظيم بعض من تلك الدراسات العلمية المهمة في كتاب خاص تحت عنوان (الكوارث الطبيعية) الذي سيساعد في المستقبل على اعداد العديد من البحوث والدراسات المفصلة والدقيقة من خلال المؤسسات الاكاديمية العلمية في كردستان العراق حول الكوارث الطبيعية ومخاطرها. أملين ان يصب ما بذلناه من الجهود العلمية في خدمة العلم والثقافة وفي خدمة شعبنا ووطننا كردستان.

الدكتور بيوار خنسي

هولندا ٢٠٠٥/١٠/١١

الكوارث الطبيعية في العراق

يشير تاريخ العراق خلال ما يقارب من ٦٥٠٠ سنة على تعاقب حوالي ٢٠ عهداً، بدءاً من السومريين والاكديين خلال الفترة ٤٥٠٠-٢٣٠٠ قبل الميلاد (ق.م) الى يومنا هذا، عصفت رياح الخراب والدمار بالعراق في اغلب تلك العهود، لا سيما في نهاية العهد العباسي التي شهدت زحف سيول من قبائل المغول والتركمان وكسحت القرى والمدن في العراق، فوقعت بأدي امراء المغول والتركمان وتعمقت الأزمة فيها خلال النزاع المحتدم بين الايرانيين والأتراك (العثمانية) نتيجة تعرض سكانها لكوارث جسيمة، وتدهورت الأمور أكثر في ظل النظام البائد.

يصعب على الباحث تصور وتقييم حجم وتأثير تلك الاحداث على سكان العراق والتغيرات التي طرأت عليه من هجرات بشرية من مكان الى آخر من اجل حماية حياتهم من والمخاطر التي نجمت من الكوارث الطبيعية، كفترات الجفاف والفيضانات التي كانت تغرق تقريبا وسط وجنوب العراق في مواسم فيضانات نهري دجلة والفرات، والزلازل المدمرة وسنوات القحط والمجاعة وانتشار الاوبئة الخطيرة، كالطاعون والكوليرا. ان الاهتمام بتأثير الكوارث الطبيعية على سكان العراق سيساعد الباحثين على تقييم الاوضاع بشكل موضوعي وعلمي لأهم المراحل التاريخية التي مرت بها المنطقة والتي ادت اغلب تلك الكوارث الطبيعية على هجرة المجموعات البشرية من منطقة الى اخرى بحثا عن مصادر العيش لهم وحيواناتهم من الاغنام والماشية والتنافس على مصادر العيش والبقاء، لاسيما في فترات المجاعات البشرية والجفاف التي ادت الى الهجرات وما لحقت منها من ويلات انتهت اغلبها في الاحتلال وفي سفك الدماء بفعل الغزوات التي تعرضت اليها الكثير من المناطق المنعزلة عن الاخرى(عرقيا، ثقافيا ودينيا).اعتقد كان هذا هو من أحد اهم الاسباب

التي ادت الى تعرض منطقة سنجان _ كردستان العراق الى حوالي تسعة حملات شرسة على (سكان منطقة سنجان من الاكراد/اليزيديين) خلال الفترة ١٧٢٠ ولغاية ١٨٣٨ أي الأعوام (١٧٢٠، ١٧٥٢، ١٧٥٣، ١٧٨٠، ١٨٠٠، ١٨٠٣، ١٨٣٣، ١٨٣٧).

لقد تعرضت المنطقة في سنة ١٥٧٢ الى كسوف كلي للشمس والى زلزال مدمر واعقبها خلال الفترة ما بين ١٥٧٤-١٥٧٦ الى جفاف قاحل، استمر حوالي ثلاثين شهرا، لم تسقط فيها الامطار على منطقة الجزيرة ووسط العراق (٣)، وتكرر فترة الجفاف في سنة ١٦٢١ التي ضربت الجزيرة ووسط العراق، ادى الى هجرة الفلاحين والرعاة باتجاه الشمال وحلت المجاعة وسط العراق، بحيث وصل الامر الى ان اضطر البعض على اكل لحم البشر من اجل البقاء، وتكررت قبلها المجاعة في سنة ١٦١٩ في وسط العراق. لقد تعرض وسط العراق وجنوبه الى الفيضان في ربيع سنة ١٦١٩ وتكررت عشرات الفيضانات منذ سنة ١٧٠٠ ادت الى غرق معظم المناطق الوسطى والجنوبية من العراق.(٣)

لقد ادت سنوات الجفاف التي تعرضت لها الجزيرة العربية في سنة ١٦٤٠ الى هجرة عشائر الشمر باتجاه الشمال بحثا عن المراعي والمياه لحماية حيواناتهم من الموت، فأستقروا على ضفاف نهر الفرات وعبر البعض منهم الضفة الشرقية لنهر الفرات بالقرب من منطقة الفلوجة، و شنوا حملات النهب على بغداد في سنة ١٧٠٥ بحثا عن الاكل نتيجة تعرض المنطقة الى المجاعة في سنة ١٧٠٦ التي شملت سكان المنطقة ما بين ماردين- كردستان تركيا والموصل وبغداد، مما اقلت الامور من سيطرة الادارات الحاكمة انذاك، وتعرضت سكان بغداد مرة اخرى في سنة ١٧٣٣ الى مجاعة مات خلالها حوالي مائة الف بسبب الجوع ورميت الجثث في الانهار وادى الى انتشار الاوبئة كالطاعون، وهذا دفع النظام العسكري في بغداد انذاك الى حملة تأديب ضد العشائر في سنة ١٧٣٦ والانتشار نحو الشمال والشرق حتى

تمكنوا في سنة ١٧٩٧ من العبور الى شرق نهر دجلة وتوزيعهم المنطقة ما بين الدجيل والدليم وسنجار وما وراءها، وادت تلك التغيرات الى استبدال قسم من سكان المنطقة مكان الاخر، موجة الجفاف التي ضربت وسط العراق في سنة ١٧٨٦ ادت الى تعرض سكان المنطقة الى المجاعة ومنها مدينة بغداد وتدهورت الأحوال المعاشية والناحية الأمنية في المنطقة وظهرت عمليات النهب والسرقه، وهذا ما دفع الى قيام العشائر الاخرى القاطنة في تلك المنطقة للقيام بحملة شرسه في سنة ١٨٠٥ ضد الشمر وغيرها من اجل طردهم في حوض دجلة والفرات بسبب استيلائهم على المراعي الطبيعية لسكان تلك المناطق وفقدان الامن والاستقرار فيها.

لقد عانى العراق خلال الفترة ١٦٩٠ ولغاية ١٨٨٢ (حوالي ثمانية عشر مرة) من مرض الطاعون والكوليرا(٣) (١٨٣٣، ١٨٣٠، ١٨٢٧، ١٨٢٣، ١٨٠١، ١٧٨٩، ١٧٨٠، ١٧٧٨، ١٧٧٦، ١٧٧٤، ١٧٤٧، ١٧١٩، ١٦٨٩، ١٦٩٠، ١٨٨٠، ١٨٨١، ١٨٧٧) وما رافقتها من المجاعات، لاسيما في سنوات الجفاف والقحط والفيضانات والزلازل، راحت ضحيتها آلاف من سكانها وظهرت اغلب تلك الاوبئة والمجاعات في وسط وجنوب العراق والبعض الاخر كان اكثر انتشارا، حيث شملت الدول المحيطة بالعراق. لقد تعرضت سكان وسط العراق الى المجاعة والى الطاعون في سنة ١٦٨٩ وانتقل الطاعون الى مدينة البصرة في عام ١٦٩٠، امتلأت المدينة بالجثث بحيث وصل معدل الوفيات الى ٥٠٠ شخص في اليوم، وتعرضت بغداد في عام ١٧١٩ الى الطاعون وتكرر في سنوات ١٧٤٧، ١٧٧٤، ١٧٧٣، اصيب سكان المنطقة الوسطى بشكل كبير ورافقتها سنوات المجاعة في سنة ١٧٧٦ و١٧٧٨ وتوسع في سنة ١٧٨٠ الى ان شملت المنطقة الكردية ووصلت الى ماردين، كما تعرضت المنطقة الى مجاعة مهلكة في سنة ١٨٢٧ وانتشر بعدها الطاعون في المنطقة ما بين كركوك وتبريز في سنة ١٨٣٠ مات حوالي سبعة آلاف شخص خلال ١٥ يوما، وارتفع عدد الموتى الى ما بين ٢٠٠٠-٣٠٠٠ شخص

في اليوم الواحد، حاول سكان المنطقة الهجرة هربا من الطاعون، لذا جرى هجرات معاكسة، كان اغلبها باتجاه المناطق الشمالية والشرقية لتوفر المياه والمواد الغذائية فيها اكثر مقارنة بالمناطق الوسطى والجنوبية، وسادت خلال تلك الفترات الفوضى وعدم الاستقرار مما ادى الى انتشار اعمال النهب والسرقه وسفك الدماء والنزوح من موقع الى اخر هربا من المصائب والكوارث والجيوش التي كانت انذاك منتشرة في اغلب المناطق وموزعة على القرى، وقد وصل الأمر في كثير من الاحيان الى قيام الجيش بنهب ارزاق اهالي القرى، لاسيما في كردستان العراق مما اضطر سكان القرى الكردية بنقل مواردهم الغذائية الى المخابئ (الكهوف) لحمايتها من الجيش العثماني.

تعرض العراق والدول المجاورة لها للعديد من الزلازل القوية المدمرة خلال الفي سنة الاخيرة، بموجب التقارير الاخيرة التي نشرت اهم تلك الزلازل ويمكن ذكرها كما يلي (٥٩٢ قبل الميلاد- في منطقة الزاب الاعلى ٣٤٠ ميلادية، ٨٤٠- تدمير مدينة بغداد، ٨٤٤- تدمير دمشق، ١٠٠٧ تدمير منطقة خانقين وديالى، ادت الى قتل حوالي ١٠٠٠٠ شخص، ١٠٥٨ - منطقة الموصل، وفي سنة، ١١٢٩- ضرب زلزال مدينة بغداد، وتعرضت سوريا في سنة ١١٣٨ الى زلزال ادى الى قتل الالف من الاشخاص، كما تعرضت منطقة الموصل في سنة ١٦٦٦ الى زلزال ادى الى تدمير ٤٥ قرية وه مدن في منطقة الموصل، وتعرض مدينة تبريز في سنة ١٧٣٠ الى زلزال _ قتل حوالي ٧٧ الف شخص، وتكرر زلزال اخر في بغداد في سنة ١٧٦٩، إضافة الى تهديم مدينة دمشق في سنة ١٨٣٧ وتدمير بغداد في سنة ١٨٦٧ و قتل ١٥٠٠٠ شخص في تركيا في زلزال سنة ١٨٥٩ (٢)، وغيرها من الزلازل الأخرى التي لامجال لذكرها هنا. ما هذه الامثلة إلا اشارة للباحث والقاريء عن حجم الخسائر التي تعرضت لها العراق والمناطق المحيطة بها في ظل الظروف القاسية والصعبة جدا التي مرت على العراق خلال ما يقارب من الفي سنة الاخيرة حوالي ١٢ عهدا كان اغلبها تتسم بالتدهور والانحطاط.

اعتقد من خلال تقييم حجم الاضرار التي لحقت بسكان المنطقة خلال تلك الفترة، كانت العوامل الطبيعية (الكوارث الطبيعية من الزلازل، الفيضانات، الجفاف، المجاعة والابوئة كالتعاون) من اهم الاسباب الرئيسية التي ادت الى سقوط اغلب تلك الحكومات والعهود وكانت من احدى (اهم) الاسباب للهجرات والغزوات وتم استغلال التناقضات القائمة انذاك في المنطقة لتبرير تلك الغزوات التي ازدادت بها معاناة سكان المنطقة وطالت فترات طويلة واستمرت حتى الحرب العالمية الاولى.(٣) لقد لفت انظار النظام الملكي في العراق منذ تأسيسها في ١٩٢١ الى الاهتمام بقدر الامكان عن مواجهة المخاطر الناجمة من الكوارث الطبيعية ومن تأثير التغيرات المناخية/كالجفاف والفيضانات، لذا بادر النظام الملكي الى القيام بحفر الابار في المناطق الجافة التي تسكنها العشائر من اجل توفير الظروف المناسبة لهم للاستقرار حول مصادر المياه، لاسيما في مناطق البادية والجزيرة، حيث تم حفر حوالي ١٦٨ بئراً لسكان تلك المناطق، وكان هذا من اسباب تشجيع العشائر للاستقرار، وانعكس ايجابيا على توفير الامن والاستقرار في المنطقة.(١)

لقد دخل العراق بعد مجيء البعث على السلطة، لا سيما بعد انقلاب ١٩٦٣ لمرحلة تدمير مقومات الحياة ووصل تأثيرها الى الدول المجاورة (٥) اشعل النظام البائد حرباً داخلية ضد الشعب الكردي انتهت بالانفال واستخدام الاسلحة المحرمة دولياً، إضافة الى تعريب اهم المناطق الكردية في كردستان العراق، وشن حرب ظالمة على الجارة ايران وعلى دولة الكويت الشقيقة ودمرت مقومات الحياة - مصادر الحياة من الماء التربة والهواء والغطاء النباتي والطبيعة الجغرافية للعراق - تجفيف مناطق الاهوار في جنوب العراق وتطبيق سياسة الارض المحروقة في كردستان العراق مما انعكس ذلك حتى على تسريع التغيرات المناخية في المنطقة والتي ادت الى زيادة الجفاف والتصحر وتراجع الغطاء النباتي ونضوب مصادر المياه وتدهورها كمأً ونوعاً (٤) وستبقى آثارها لعدة جبال لكونها من اخطر العهود نتيجة تشابك العوامل

الطبيعية والبشرية - سياسة النظام، التي ادت بالنتيجة الى إنتشار المشاكل والصعوبات المعيشية المجاعة في العراق، وهنا من الضروري الاشارة الى اهمية تلك القرار - برنامج النفط مقابل الغذاء الذي تم تطبيقها في اواخر عام ١٩٩٦ الذي انقذ حقا الشعب العراقي من مخاطر المجاعة التي كانت تشم رأتحتها قبل تنفيذ البرنامج في عام ١٩٩٦ وما كان سيلحقها من مخاطر كالاوبئة الفتاكة، وهذا ما يذكرنا بالويلات السابقة من المجاعة والابوئة والجفاف وغيرها.

لقد حان الوقت بعد اسقاط النظام البائد للعمل على ترسيخ دور مؤسسات المجتمع المدني والمؤسسات العلمية والبحث العلمي لتوسيع نشاطهم من اجل اعادة تقييم تأثير الظواهر الطبيعية والبشرية او تشابكهما في الكثير من المراحل، عبر تنفيذ دراسات وبحوث علمية متنوعة تشمل كافة جوانب الحياة، التي تعطي نتائج قيّمة وتشكل اساساً علمياً في مواجهة وتخفيف تأثير الظواهر الطبيعية كالجفاف والتصحر وتراجع الغطاء النباتي ونضوب مصادر المياه في العراق والمنطقة، تلك القضايا من ابرز القضايا ستكون الاساسية في القرن الحالي، هذا النهج كفيل لتلافي مثل تلك الكوارث وتخفيف تأثيراتها على الشعب العراقي.

المصادر:

- ١- معجم العراق
- ٢- د. بيوار خنسي: المياه، النفط والبيئة. كتاب طبع في اربيل عام ٢٠٠١.
- ٣- المستر ستيفن هيملي اونكريك. اربعة قرون من تاريخ العراق الحديث. ترجمة جعفر الخياط، الطبعة السابعة ١٩٨٥.
- ٤- د. بيوار خنسي: التصحر مشكلة القرن الجديد. مجلة الزمان الجديد العدد السابع ٢٠٠٠
- ٥- علي حنوش. البيئة والحروب. جريدة المؤتمر ، العدد ٣٣٥ لسنة ٢٠٠٣.

تدهور مقومات مصادر الحياة في العراق (كارثة بيئية):

المقدمة:

التغيرات التي طرأت وستطرأ على مناخ الكرة الأرضية بفعل العوامل الطبيعية والبشرية وأحيانا بفعل تداخل العاملين أدت الى تسارع وتشويه تلك التغيرات وتعكس مباشرة على مصادر الحياة(الماء، الهواء والتربة) وعلى مجمل الحياة البشرية في العالم بعد ان تعمقت مخاطر تلوث البيئة، وتقع المسؤولية المباشرة على الدول الصناعية المتقدمة وعلى سياسة الانظمة في الدول النامية التي اهتمت تقريبا بحماية مصادر الحياة، لاسيما في اغلب الدول التي يغيب فيها المناخ الديمقراطي ومفاهيم دساتير دولة القانون وحقوق الانسان، ولذا لا بد ان تتعمق مشاكل تلك الانظمة مستقبلا وربما تنفلت الاوضاع من سيطرتها، وسيتحول الاختلال في مصادر الحياة والتغيرات المناخية التي تحمل معها الى مضاعفات تنعكس سلباً على مجمل الحياة، ومن ابرزها (الجفاف، التصحر، تملح التربة، تراجع الغطاء النباتي، نضوب مصادر المياه، تدهور الزراعة، والزيادة السكانية الغير المنظمة، ازدياد الاوبئة بسبب التلوث، ازدياد المجاعة والهجرة بسبب الفقر وانعدام الحريات)، مما سيؤدي ذلك حتما الى اتساع معارضة الشعوب لأنظمتهم في المنطقة، ولاسيما في الدول التي تحرم فيها القوميات المتنوعة من ايسر حقوقها، في الوقت الذي يحق للأنسان ان يعيش في بيئة نظيفة وأمينة تتوفر فيها الماء النظيف الهواء النقي والتربة النظيفة، وهذه هي واحدة من ايسر مبادئ حقوق الانسان.

يشير علماء البيئة بأن الحفاظ على البيئة هي الوسيلة الوحيدة لبناء السلام ولنع الصراعات لأن الأمن البيئي احتل موقعاً متميزاً في الاستقرار السياسي

وبدونه سوف تزداد التوترات بين الدول، و اشار تقرير منظمة حماية البيئة والطبيعة، بأن ندرة الموارد الطبيعية في الثمانينيات من القرن الماضي أدت الى العنف الذي اندلع في كثير من دول افريقيا، كما ان جميع الأدلة تشير الى أن الصراعات والكوارث المرتبطة بالبيئة ستزداد مع استمرار الطلب على الموارد الطبيعية ويزداد الضغط البشري على الموارد. تُظهر الأدلة بأن الفقر والجشع والتدهور البيئي هي امور متشابكة وان نقص الموارد يدفع الكثير من الشعوب والبلدان الى إرهاب مصادرها الطبيعية، لذا فإن حماية البيئة والمصادر الطبيعية تعتبر شرطاً مسبقاً للأمن الاقتصادي والاجتماعي وحتى السياسي للشعوب ولتجنب المعاناة الانسانية، كما يشير خبراء البيئة بأن مشكلات الفقر هي احدى ابرز معضلات تدهور البيئة الانسانية التي تتطلب من منظمات حماية البيئة تشجيع البرامج الاقتصادية والاجتماعية التي تستهدف معالجة الفقر والبطالة وتحسين شروط الحياة مع الاهتمام على تنمية الوعي البيئي وتنشيط الاعلام والثقافة البيئية.

لقد لعبت الحروب وسياسات السلطات المركزية دوراً في التدمير المنظم وغير المنظم لمكونات البيئة الطبيعية وافرزت تناقضات هائلة على مستوى الحياة الاجتماعية والاقتصادية وبالتالي اضعفت قدرة المجتمع لمواجهة الازمات الطبيعية (كالجفاف، التصحر ونقص المياه والامن الغذائي) وادت الى تدمير شروط الحياة الاجتماعية والاقتصادية باتساع مشكلات تدهور البيئة، كما أن غياب او قلة منظمات المجتمع المدني في الدول النامية بسبب غياب المناخ الديمقراطي فيها قد انعكس سلباً على تعميق تأثير تدهور البيئة على المجتمع بكافة جوانبه.

ان التغيير الاقتصادي والتطور التكنولوجي سيكونان من مصلحة الدول المتطورة التي بإمكانها الاستفادة من الطرق الحديثة واستخدامها على عكس الدول الفقيرة التي لا تتمكن بتلك الدرجة الاستفادة من العلم والتكنولوجيا في تطورها وليس لديها بديل إلا الاستجابة للتغيير التكنولوجي وحضاريا

وسياسيا، وهذا ما يقلقها (الدول النامية) لأن التكنولوجيا تحمل معها نتائج غير معروفة للبشرية وعلى علاقاتها بالبيئة والطبيعية، ومن هنا ينطلق الخبراء المسؤولون بالمحافظة على التنمية المستدامة من خلال المحافظة على التوازن الديناميكي لمقومات التنمية والمتمثلة (بالبيئة، المجتمع والاقتصاد) في كافة دول العالم، كل حسب ظروفها ودرجة تطورها من اجل الحفاظ على ما تَبَقَّى من أمل في مواصلة مسيرة الحياة عبر حماية مقومات التنمية المستدامة من دون الحاق الضرر بمستقبل الأجيال القادمة.

في ظل مثل هذا الوضع سوف تتعمق أزمة البيئة اكثر فأكثر نتيجة استمرار الانظمة الدكتاتورية والشمولية على السلطة في اغلب دول المنطقة، تغيب في ظل تلك الانظمة دور المجتمع المدني والمؤسسات التشريعية والقضائية المستقلة، بينما تتوسع على حسابها دور اجهزة الامن والاستخبارات التي تحمي النظام ليس من الاعداء، بل من شعوبها (كما كان في عهد صدام البائد) الذي جلب الكثير والكثير من المآسي والويلات للشعب العراقي ولدول الجوار، وكانت سياسة النظام البائد تجاه تدمير مقومات الحياة في العراق واحدة من الاسباب التي أدت الى إنهيار النظام بسرعة غيرمتوقعة اثناء تحرير العراق، ليس خوفا من قوات التحالف بل خوفا من انتقام الشعب لتلك الفئة المجرمة التي حولت العراق الى(سجون، معتقلات، مقابر جماعية، الانفال، الفقروالجهل، دولة القصور ودولة السموم والجرائم والاسلحة المحرمة عالميا، تدمير مقومات الحياة والبيئة وتعميق مصادر التلوث، التغيير الطبوغرافي الطبيعي والغطاء النباتي في العراق تجفيف الاهوار، حرق وتدمير الآف القرى الكردية).

لقد أن الأوان بعد سقوط النظام البائد العمل بسرعة وفق خطط علمية متطورة على تقييم حجم الاضرار التي لحق بالعراق طيلة اكثر من ثلاثة عقود من الخراب والدمار الذي شمل كافة مرافق الحياة ومن ابرزها، الاختلال

الحاد في مصادر الحياة من الماء و الهواء والترية الذي نجم عنها مضاعفات خطيرة، دفع هذا الشعب ثمنها باهضا، وستدفع اجيال المستقبل ثمنها! وهنا تكمن اهمية الوقوف بجدية على هذا الموضوع الذي يشملنا واجيالنا مستقبلا، وعلينا ان نقف امام اسئلة مهمة، منها (ما الذي يهدد الحياة على الارض؟ وما هي الخبرة العالمية في مواجهة وتخفيف آثارها؟ وهل لدينا ما يكفي لبلدنا من الخبرة البشرية في الداخل والخارج لمواجهة ذلك؟ وما يعيق ذلك؟ هذا ما سيزيد من عزم العراقيين للبحث والتكاتف من اجل ازالة او تخفيف آثار المضاعفات التي نجمت بفعل العوامل الطبيعية والبشرية في العراق. ان أي اهمال سوف يؤدي الى فقدان مقومات العيش في هذا البلد الغني بالطاقات البشرية والزراعية والمائية والحضارية والطبيعية، وهذه الخصوصيات يزيد من تفاعلنا في مواجهة هذا الوضع والعمل على تقليل الحد الأدنى من الخسائر لاسيما البشرية بفعل المضاعفات التي نجمت وستتجم من تدهور مصادر الحياة، هنا من الضروري الاشارة الى ان جيلاً عاش طيلة اكثر من ثلاثة عقود في ظل حكم النظام البائد، وفي ظل تلك الاوضاع المأساوية، وعلينا ان نفكر كثيراً (بأن الانسان هو اقدس شيء على كوكب الارض) فالمسؤولية تحتم الجميع كل من موقعه اعادة البسمة للوجوه وازالة آثار الماضي الأليم من النفوس مع إعادة بناء وطننا من جميع الأوجه.

إحتمال فناء الارض والحياة

يثير التغيير المناخي للكرة الارضية خلال السنوات الخمسين الاخيرة قلق العلماء والحكومات على أصعدة محلية، وعالمية نتيجة انعكاسه السلبي على الحياة بمجمل جوانبه، مما أدى الى إحتلال موقع متميز في أجندة العديد من الدول، ولاسيما بعد تفعيل دور المنظمات الغير الحكومية المهتمة بالمناخ والبيئة، وارتفعت اصوات المعارضين (الرأي العام العالمي) ضد سياسة كافة الدول التي لها دور سلبي في تلويث الارض ومحيطه الذي تعيش فيه البشرية.

لقد حذر(جون كابوت) قبل حوالي ٥٠٠ سنة الى ان بحار العالم ومحيطاته تموت تدريجيا وتتحوّل الى مناطق خالية من آثار الحياة الحيوانية والنباتية بسبب الافراط في صيدها والادارة السيئة لها وتدمير البيئة والوسط المحيط وتغير مناخ الارض وتشويه صورته بفعل العامل البشري، وهذا القلق سيدفع الانسان أكثر على التفكير بمستقبل الارض والحياة، وهل يمكن أن يفنى واحدة منها(الحياة، الأرض) أو الاثنتين معا؟ مع العلم ان الارض قد تكونت قبل الحياة، لذا اهتم العلماء بمستقبل الارض على ضوء تاريخ نشوئها قبل حوالي ٤,٦ مليار سنة وتطوره والمراحل التي مرت(التغيرات المناخية التي طرأت على الارض) الى يومنا هذا.

أن الظواهر القاتلة للحياة والأرض التي تعنيها غالبية الناس حاليا هي الحرب النووية الشاملة والتلوث البيئي الذي يحمل معه مخاطر أكيدة وإزدياد سخونة الارض وإخْتفاء طبقة الاوزون المحيطة بالغلاف الجوي للارض. إلا ان العلماء يوجهون انظارهم نحو الكوارث الطبيعية المهلكة التي قد تسببها ظواهر كونية أو ارضية خارقة ومفاجئة تقضي على كل شيء، ومن أبرز تلك الظواهر:

١-احتمال انطلاق غبار من النجوم تغلف الكرة الارضية ويمنع عنها أشعة الشمس الحيوية مهددا الحياة بالهلاك والارض بعصر جليدي قاتل. يؤلف الغبار الكوني والغازات الكونية حوالي عشر المادة الكونية وتشكل المادة الخام لميلاد النجوم والكواكب. يتألف الغبار الكوني من الجليد والكربون والسليكون، حيث يسقط على الارض نحو (٤٠ الف طن) من الصخور والمواد الكونية سنويا على شكل غبار يتراوح قطره ما بين بضعة مايكرومترات وبضعة مليمترات(الشرق الاوسط، العدد٦٧٠٩ في ١٩٩٧).

ويحدثنا التاريخ بأن إصطدام النيازك بكوكب الأرض أدى الى ارتفاع درجة الحرارة وانبعث غبار كثيف حجب أشعة الشمس عن الارض مما أدى

الى تجميد الطقس والى الأضطراب المناخي وأدى الى موت جماعي لحيوانات الديناصور التي كانت طولها حوالي ١٠٠ متر ووزنها حوالي ١٥٢ طن قبل حوالي ٦٥ مليون سنة. لقد تبين من نتائج دراسة علمية أجراها(موريسون) عن الكون، الى ان عدد الصخور الفضائية التي تزيد طولها عن ١٠٠متر في الكون يقدر بحوالي (٣٢٠٠٠٠ الف صخرة)، أما التي تزيد طولها عن كيلومتر فتقدر بحوالي(٢١٠٠ صخرة) التي تهدد الحياة على كوكب الارض متى ما سقطت) أصطدمت مثل تلك الكتل الكبيرة بالارض.

٢- أشعة كونية قاتلة: هي عبارة عن حزم قاتلة من الاشعة السينية(أشعة إكس) ترسلها النجوم وتصاحب باشعاع كوني وبالأشعة فوق البنفسجية وتؤدي هذه الاشعة الى قتل الاحياء وتخریب عمل الموروثات البشرية والاحياء الاخرى.

٣- تعتمد الحياة على الارض في ديموميتها على انواع حية متناهية الصغر، حيث لا تتمكن الدورة الحياتية الطبيعية ان تستمر من دون وجود البكتريا والطحالب التي تقوم على تحليل المواد العضوية الميتة الى عناصرها الاولية التي تستخدم لاحقا من قبل احياء الكرة الارضية. كما يوجد عناصر اخرى من البكتريا التي تمتص النتروجين والكربون من الغلاف الجوي بشكل طبيعي لتشكل مكونات سطوح تربة الارض.

٤- تهديدات بركانية: يؤكد تاريخ نشوء وتطور الكرة الارضية الى ان الانفجارات البركانية التي تعرضت لها الكرة الارضية منذ نشوئها ادت الى إحداث تغيرات كبيرة على تضاريس الكرة الارضية وعلى مناخها وبالتالي على تغير نمط وشكل الحياة على الكرة الارضية، وقد ادت الانفجارات البركانية الاخيرة قبل حوالي ٣٠ مليون سنة الى تغير تضاريس سطح الارض واثرت بشكل كبير على حياة المملكة الحيوانية والنباتية (٨)، واذا ما تعرضت الكرة الارضية مرة أسخرى الى مثل تلك

الانفجارات البركانية؟، فأن فناء الحياة على الارض مقبل لا محالة.

٥- يتوقع العلماء بأن شدة الانفجارات الشمسية ستؤدي الى تدمير الارض، كما تتواجد المياه بكميات هائلة على الكواكب الاخرى، مثلاً مذنب (هيل بوب) الذي يبعد حوالي ١٢٥ مليون ميل من الارض والتي تكونت قبل حوالي ٤، ٥ مليارات سنة، وأنه كان يقوم بدور نقل المياه للكواكب الاخرى مثل الارض، حيث ان ثلث المذنب يشكل من الجليد الذي يشكل مساحة محيط لدى ذوبائه، لذا يتوقع العلماء بأن أية تغير في مناخ هذا المذنب سيؤثر على الارض وربما قد يغرق بالمياه ويؤدي الى فناء الحياة على الارض.

الخلافاً بين العلماء حول مصادر واسباب التغيرات المناخية

ظهر جدل بين فريقين من العلماء المهتمين بالتغيرات المناخية لكوكب الارض على مصدر ارتفاع درجة حرارة سطح الارض، حيث يرجع العالم (كالدير) الى ان ارتفاع نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو هو انعكاس لارتفاع درجة حرارة الجو وليس سبباً لها، ويضيف بأن السبب الرئيسي وراء التغيرات المناخية هو الشمس، وان النشاط الشمسي هو الذي يتحكم على زيادة أو نقص نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو. لخص كالدير قوله، بأن زيادة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو عاماً بعد عام هو نتيجة وليس سبباً في التغيرات المناخية، كما ان الشيء الذي يحدد مستوى غاز ثاني اوكسيد الكربون هو الاثر التراكمي للاشعة الكونية التي تصل للارض مصاحبة للرياح الشمسية، إضافة الى ذلك، فأن ظاهرة (النيون) والبراكين تؤثر بدرجة كبيرة على تغير نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو عام بعد عام، لكن الشمس هي التي تتحكم فيه على المدى الطويل. إن تحليل ترسبات قاع البحار والمحيطات قد أكدت نتائجها على ان مناخ الارض يتغير بشكل حاسم من تلقاء ذاته وعلى شكل دورات، وان نماذج الحفر على اعماق

١٤٠٠ متر و ٢١٠٠ متر تحت قاع البحار والمحيطات تؤكد بأن مستوى مياه البحار كانت شديدة الانخفاض قبل حوالي ١٦ ألف سنة وكانت حالة الطقس تشبه حالة الطقس في الاسكا الحالية، كما أظهرت وجود دورات في عمليات تبريد وتسخين الارض على مدى مليون عام، وتظهر الترسيبات الجليدية كل ١٠٠ الف سنة، إضافة الى تحديد خمس دورات جليدية خلال ٣٤ مليون سنة، استغرقت تلك الدورات الجليدية الخمسة حوالي ١٢ مليون سنة، وهذا ما يدعم نظرية كالدير، بأن التغيرات المناخية الطبيعية تحدث على المدى الطويل وان العامل البشري ما هو إلا عامل ثانوي يشوه التغيرات المناخية وربما يؤدي الى تسارع تلك التغيرات المناخية.

أما العالم (باليوتاس) يقول بأن تغيرات الشمس هي احدى اسباب حدوث تغيرات مناخية طبيعية وان النشاط البشري/ الانساني ادى خلال مائة سنة الاخيرة إلى زيادة نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون وغازات اخرى، مثل الميثان. وهي غازات تتميز بقدرتها على امتصاص الحرارة والاحتفاظ بها ومنعها من التسرب الى طبقات الجو العليا ليلاً، مما يعني انحباس الحرارة قرب سطح الارض ويؤدي ذلك الى ارتفاع درجة حرارة الارض.

يدعم فكرة (باليوتاس) من قبل العالم الجيولوجي (وليس رزك) بأن سبب الاحتباس الحراري يعزى الى أمرين، النشاط البشري المنتج للطاقة والنشاط الصناعي التركيبي. النشاط البشري يقتضي حرق المحروقات مولداً غازات سامة، منها غاز اول اوكسيد الكربون الذي يعتبر اكثر فعالية لقدرته على صد اشعة الشمس عن الارض. اما التركيب الصناعي فينتج عنه غاز (س.ف.س) الذي يؤدي طبقة الاوزون ويساهم في الاحتباس الحراري. هذه الاسباب تشكل غطاءً يحبس اشعة الشمس عن الارض ويشكل نوعاً من خيمة برستيكية تحيط بالكرة الارضية وتسبب ارتفاع درجة الحرارة فيها، وهذا ما يساهم في زيادة التلوث وانتشار الاوبئة وفي أيقاظ فيروسات كانت نائمة مما

سيخلق انواع جديدة من الاوبئة الذي قد تنتج عنها انقراض كامل لبعض الفصائل والاجناس على سطح الارض(الشرق الاوسط، العدد ٨٠٣٩ في ١/١٢/٢٠٠٠).

التغيرات المناخية واسبابها

تمكن العلماء من تحديد العوامل الاساسية الطبيعية في تغير مناخ كوكب الارض، وان تلك العوامل مرتبطة ارتباطا مباشرا بالنظام الطبيعي للمجموعة الشمسية وبالتغيرات التي طرأت وستطراً على الكرة الارضية الخارجة عن الارادة البشرية، وان التدخل البشري الغير المنظم واللاعقلاني ادى الى تسريع وتشويه صورة التغيرات التي طرأت على مستقبل الارض وعلى مناخها.

نلخص العوامل الطبيعية في تغير مناخ الارض بما يلي:

١- تغير شكل حزام دوران الارض حول الشمس من شكل دائري الى شبه بيضوي الذي يؤدي الى اقتراب وابتعاد الارض عن الشمس، مما يؤدي الى تغير كمية الحرارة التي تصل للارض وسيؤثر ذلك على تغير مناخ الكرة الارضية. يقدر العلماء بأن شكل الدورة يتغير كل ١٢ الف سنة مرة واحدة، وخلال تلك الفترة يتغير بعد الارض عن الشمس بمقدار حوالي ٥ مليون كيلومتر، علماً بأن معدل بعد الارض عن الشمس تقدر بحوالي ١٤٩,٦ مليون كم وان الحد الادنى والاقصى ما بين الارض والشمس هي (١, ١٤٧-١٥٢,١ مليون كم).

٢- إنحراف زاوية ميل محور الارض الذي سيؤدي الى اقتراب او ابتعاد الارض عن الشمس وبالتالي يؤدي الى تغير كمية الحرارة التي تصل للارض مما يؤثر على مناخها وعلى تذبذب مستوى مياه البحار والمحيطات وعلى تغير سرعة الرياح التي تؤثر على حرارة سطح الارض وعلى

الموجات المائية في البحار والمحيطات.

كشفت الخبراء في دراسة ترسبات قاع البحر الابيض المتوسط بأن ترسبات مكونة من طبقة سوداء تتكرر تقريبا كل ٢٣ الف سنة نتيجة التغير الطبيعي للمناخ على الارض بفعل تغير زاوية ميل محور الارض، وان آخر طبقة سوداء ترسبت قبل حوالي ١٦ الف سنة، وهذا يعني ان التغير المناخي الطبيعي القادم سيكون بعد ٧ آلاف سنة(الشرق الاوسط، العدد ٨٧٨٣ في ١٥/١٢/٢٠٠٢).

٣- حركة الكتل القارية للقشرة الارضية (قشرة القارات والمحيطات) بفعل ديناميكية باطن الارض التي ادت الى تغير مواقع تلك الكتل القارية بالنسبة الى خط الاستواء مؤدية الى تغير المناخ على الكتل القارية بمرور الزمن، وعلى سبيل المثال، تم اكتشاف الترسبات الجليدية في جنوب المملكة العربية السعودية التي تعود تاريخ ترسيبها الى العصر الكربوني، اي قبل حوالي ٣٤٥ مليون سنة، وفي نفس تلك الوقت (الزمن الجيولوجي- العصر الكربوني) تم ترسيب تكاوين ملحية تحت قاع بحر الشمال والتي تقع حالياً على اعماق تزيد عن ٣٠٠٠ متر تحت قاع البحر والتي ترسبت في ظل ظروف مناخية صحراوية جافة، وهذا يعني بأن كتلة المملكة العربية السعودية كانت بالقرب من القطب الجنوبي خلال العصر الكربوني، بينما كانت موقع كتلة بحر الشمال واقعة الى الجنوب من خط الاستواء الحالي، وتحركت الكتلان باتجاه الشمال الى ان وصلت الى موقعيهما الحالية، ويوجد الكثير من الأسباب والأمثلة الاخرى على ذلك لامجال لذكرها والتي ادت الى حركة الكتل القارية باتجاهات وبسرعة مختلفة على تغير المناخ على تلك الكتل مع مرور الوقت.(٨)

٣- الانفجارات البركانية وحركة الكتل القارية ادت ومازالت الى اختلال التوازن الديناميكي للارض مما يخلق الظروف المناسبة الى تعرض

المناطق الضعيفة-الحزام الناري البركاني للانفجارات البركانية الهائلة التي اثرت وستؤثر مكوناتها على تغير مكونات الغلاف الجوي وستؤدي حجب اشعة الشمس عن الارض مؤدية الى تغير المناخ على كوكب الارض. يمتاز تلك العمليات (الانفجارات البركانية) بين فترات من النشاط والخمود التي يستغرق احيانا آلاف بل وملايين السنين وتكرر دورات الانفجارات البركانية وان تاريخ التطور الجيولوجي يؤكد صحة ذلك.

يوجد حاليا بموجب التقارير العلمية الجيولوجية حوالي (٥٠٠-٧٠٠ بركانا) خامدا، تراقبها لجنة من المختصين مكونة من ٥٠ عالما من مختلف العالم تابعين لهيئة الامم المتحدة لمراقبة نشاط البراكين في العالم، ومن بين تلك البراكين يوجد حوالي ١٥ بركانا خطرا على امتداد الحزام الناري البركاني. إنفجار مثل تلك البراكين سيقذف ملايين الاطنان من الغازات والغبار والابخرة الى الغلاف الجوي، مما سيؤدي الى عزل اجزاء كبيرة من الكرة الارضية عن اشعة الشمس وبالتالي يتسبب ذلك في انخفاض درجة الحرارة بمعدل (٢-١٢ درجة مئوية)، وهذا التغير سيؤثر على تذبذب مستوى مياه البحار والمحيطات وبالتالي الى غرق المناطق الساحلية والى هجرة سكان تلك المناطق والى تدمير مقومات الحياة فيها، وتاريخ البراكين خلال مائة سنة الاخيرة شاهد على حجم تأثير الانفجارات البركانية على مجمل جوانب الحياة ومنها المناخ.

ان الاهتمام بعلم جيولوجيا البراكين في العالم قد ادى الى انقاذ ارواح الملايين من سكان المناطق التي تقع ضمن حدود الحزام الناري البركاني في العالم. لقد تم استخدام الاجهزة الحديثة في تسجيل عناصر التحذير المبكر عند انفجار البراكين، واهم تلك العناصر تكمن في (ارتفاع درجة الحرارة داخل الموقع/الجبل، توسع فوهة البركان، انطلاق غازات معينة بكثافة من فوهة البركان، وتعرضها للعديد من الهزات الارضية الصغيرة قبل انفجار البركان). كما تمكن الخبراء من الاستفادة من طاقة البراكين واستخدام تلك

الطاقة كمصدر للطاقة الحرارية في تشغيل المصانع والمعامل كما هو الحال في اليابان، وذلك من خلال حفر آبار بالقرب من مواقع البراكين النشطة وضخ المياه من خلالها نحو الاعماق مما لتحول تلك المياه الى بخار الماء ويدفع بضغط عالي نحو الاعلى على سطح الارض وترتبط تلك القوة البخارية مباشرة بالمعامل والمصانع في ادارتها. تمكن اليابانيون من استغلال طاقة البراكين بهذه الطريقة في تشغيل المكائن كمصدر للطاقة. اي بمعنى آخر إن البراكين سلاح ذو حدين، يمكن الاستفادة منها اذا ما أدخل التكنولوجيا والخبرة العلمية في المناطق البركانية واستغلال تلك الطاقة في حل ومواجهة الكثير من المشاكل الناجمة والتي ستنجم عن التغيرات المناخية في العالم.

الجدير بالذكر أن العلماء تمكنوا من الاستفادة من التغيرات المناخية و لاسيما في المناطق الجافة والمناطق الساحلية التي تتعرض للموجات المائية والرياح الشديدة بتحويلها الى مصادر للطاقة، منها(الطاقة الشمسية في المناطق الحارة، الطاقة الكهرومائية من موجات المياه بالقرب من المناطق الساحلية، اضافة الى الطاقة الكهربائية من الرياح).

سخونة الارض

تزداد سخونة كوكب الارض التي لاتظهر بشكل سافر للعيان لأن نسبتها أقل من التقلبات المشوشة قصيرة الامد في المناخ ، و مثلها كمثل جبال الجليد التي تتفاعل مع التغير المناخي تفاعلا خاملا والتي تذوب في كل مكان تقريبا، وان جبال الالب الاوربية فقدت نصف كتلتها منذ عام ١٨٥٠ ميلادية.

يقول العالم الجيولوجي (موني تومسين) بأن تراجع جبال الجليد كشف بصورة مفاجئة لنا في عام ١٩٩١ عندما اكتشف جثة صياد منجمد في العصر البرونزي قبل حوالي ٣٥٠٠ سنة في جبال الالب، وكان الصياد بكامل عدته قوس (١٤) سهما ، خنجر صوان ، احذية من الجلد ورداء من الفراء) الذي وقع في فخ الجليد وتجمد هناك.

التذبذبات الطبيعية بعيدة الامد للمناخ تتصل بالتبدلات في مدار الارض التي تقترن بأحرفات تتكرر تقريبا كل ١٠٠ الف عام بين الفترات الحارة في المناطق الجليدية وبين العصور الجليدية، وكانت سخونة الارض خلال الفترة الحارة للمناخ بلغت ذروتها قبل حوالي ٦٠٠٠ سنة، ومنذ ذلك الحين، اخذت الارض تبرد ببطء من دون انتظام، الفترات خلال الفترة ١٦٠٠-١٨٥٠ ميلادية، تجمدت خلال تلك الفترة العديد من الانهار.

وأقلب مسار ميول التبريد منذ عام ١٨٥٠ وتراجع للتسخين فجأة منذ الستينيات من القرن الماضي، واعلن (جيمس هانس) مدير عام المعهد التابع لوكالة (ناسا) في عام ١٩٨٨ بأن ٩٩٪ من الارض قد دخلت مرحلة التسخين بتأثير الغازات التي يصنعها الانسان. كما انكسر الرقم القياسي للحرارة الكونية في عام ١٩٩٠ وهي أسخن سنة خلال ١٢٥ عاما الماضية، وانفجر بعد عام ١٩٩٠ بركان (بنياتوبوني في الفلبين) قاذفا ملايين الاطنان من الغازات والابخرة والدخان الى الجو مؤدية الى تعقيد الامور نحو الأسوأ، وهذا ما أقلق الخبراء من مخاطر التسخين الكوني الذي سيؤدي بدورها الى تطرفات دورة المياه الطبيعية بفعل ظاهرة الاحتباس الحراري الذي سيؤدي الى زيادة تبخر المياه وبالتالي الى زيادة الامطار والفيضانات في بعض الاماكن (سواحل شرق وجنوب شرق آسيا) والى زيادة حدة الجفاف والتصحر (افريقيا ، وسط آسيا ، الشرق الاوسط) والى اتساع رقعة حرائق الغابات ونضوب لمصادر المياه وتراجع الغطاء النباتي.

ما الذي يسبب التسخين الحراري للارض؟

أُتفق معظم العلماء بأن تجمع الغازات (التي تشكل البيت الزجاجي في الفضاء) يؤدي الى تسخن الارض ويمكن إيضاح الخطوط الاساسية المسببة للتسخين الحراري.

تمر اشعة الشمس عبر طبقات الجو العليا، تمتص الارض كميات مختلفة من حرارة الشمس، معظم الغازات المنبعثة من الارض تتجمع في طبقة الجو

العليا وتشكل غاز ثاني وكسيد الكربون حوالي ٨٣٪ من انبعاث البيت الزجاجي، يتكون غاز ثاني اوكسيد الكربون نتيجة حرق الفحم والزيت والكازولين والغابات والحقول، وحوالي ٩٪ من غاز الميثان، مصدره هو حقول الارز والهواء الصادر من قطعان الماشية ومن حرق الفحم تحت الارض، كما تشكل غاز اوكسيد النتروجين وسادس فلوريد الكبريت والهيدروكربونات حوالي ٨٪ من الانبعاث الناتج عن النشاط الصناعي.

يطلق سطح الارض بعض الحرارة التي تمتص من اشعة الشمس وتقوم الغازات المحتبسة في البيت الزجاجي بأمتصاص بعض من تلك الحرارة ،كما يخترن بخار الماء وغاز ثاني اوكسيد الكربون الاشعة تحت الحمراء مما يعكس ارجاع الحرارة على سطح الارض مؤدية الى سخونة الارض.

ازداد حجم غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو من (٥,٧ مليار طن) في عام ١٩٥٠ الى (١٦ مليار طن) في عام ١٩٧٢ والى (٢٢,٧ مليار طن) في عام ١٩٩٥ والى (٣١ مليار طن) في عام ١٩٩٧ ، مما ادى الى ازدياد تركيزها في الجو، وهذا ما ازداد من مخاطر سخونة الارض، مما دفع الدول الصناعية في عام ١٩٩٧ على توقيع (اتفاقية كيوتو) التي تلتزم بموجبها الدول الصناعية المسببة الرئيسية لانبعاث الغازات الضارة في تخفيض نسبتها الى (٥,٠) بحلول عام ٢٠١٠ مقارنة مع عام ١٩٩٠ (جريدة الشرق الاوسط، العدد ٨٠٣٣ في ٢٥/١١/٢٠٠١). تشير التقارير العلمية بأن اجمالي التسخين البشري للبيت الزجاجي منذ نشوء الثورة الصناعية بلغ الآن (٢٥ واط) للمتر المربع، وهذا ما يعادل (١٪) من لمعان الشمس واشعاعها.

لقد ادى عدم التزام الدول الصناعية وفي مقدمتها امريكا بالحد من ضخ غاز ثاني اوكسيد الكربون الى اختلال حاد في دورة الكربون الناتج عن النشاط الصناعي، كما تشير الاحصائيات بأن حرق وقود باطن الارض واندثار الغابات يؤديان الى ضخ حوالي (١,٧ مليار طن) من غاز ثاني اوكسيد

الكربون الى الجو سنويا، حيث يحتوي الغلاف الجوي على حوالي (٦٠٠ مليار طن) من غاز ثاني اوكسيد الكربون، وازداد حوالي (٢٠٠ مليار طن) في الجو خلال مائتي سنة الاخيرة.

هناك علاقة توازن شبه طبيعي بين كمية امتصاص غاز ثاني اوكسيد الكربون من قبل النباتات (التركيب الضوئي) والتي تقدر بحوالي ١٢٠ مليار طن سنويا وبين كمية اطلاق غاز ثاني اوكسيد الكربون الى الجو بواسطة عمليات (التنفس، التحلل) والتي تقدر بحوالي ١١٩ مليار طن سنويا من هذا الغاز، إلا أن تراجع الغطاء النباتي وتراجع مساحة الغابات واستمرار استعمال المحروقات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري سيؤدي الى اختلال حاد في التوازن بين كمية امتصاص وكمية اطلاق غاز ثاني اوكسيد الكربون يؤدي ذلك بدوره الى زيادة نسبه في الجو وبالتالي الى زيادة سخونة الارض وما يرافقها من مضاعفات (الجفاف، التصحر، نضوب مصادر المياه و التلوث وغيرها).

الحرائق في اعماق الارض:

أكتشف خبراء مصادر الثروات الطبيعية (المحروقات كالنفط والغاز والفحم) بأنها كانت تحترق في بعض الاماكن قبل ظهور الانسان واستعماله لتلك المحروقات لتوفير الدفء لحمايتهم من البرد القارس. يحترق الفحم قبل استخراجة من باطن الارض بكميات هائلة، ومن ابرزها، حريق الجبل المشتعل في استراليا منذ حوالي ٥٠٠٠ سنة من دون توقف والذي ادى الى ارتفاع درجات طبقات الصخور القريبة من سطح الارض، الامر الذي ولد اعتقادا لدى سكان تلك المنطقة بأنهم يقبلون على انفجار بركان (الشرق الاوسط، في ٢٤/٢/٢٠٠٢).

يقدر العلماء وجود آلاف الحرائق الفحمية التي تشتعل في جوف الارض، يتواجد اغلب تلك الحرائق الفحمية في (الصين، الهند، استراليا، شمال

امريكا واندونيسيا) حيث يرتفع الدخان من بعض الثقوب والشقوق (الفوالق) العميقة في اراضي تلك الدول. يقدر المختصون بأن كمية الفحم المحترق تحت سطح الارض في الصين تقدر بحوالي (٢٠ مليون طن) سنويا. هذه الحرائق كانت تحدث منذ العصور السحيقة، وتتوسع وتشتد بفعل عدة عوامل (البرق، الصواعق، حرائق الغابات، الانفجارات البركانية، اثناء محاولة إستخراج الفحم من الارض). تؤدي حرائق الفحم تحت سطح الارض الى مخاطر انبعاث غاز الميثان وغاز ثاني اوكسيد الكربون اللذان يتصاعدان من قمم جبال الفحم المحترقة تحت الارض والتي تؤثر على البيئة وعلى طبقة الاوزون وعلى ظاهرة التسخين الزجاجي. يعتقد علماء الالمان بأن حرائق الفحم في الصين وحدها مسؤولة عن نسبة ١,٠٪ من ظاهرة التسخين الزجاجي على المستوى العالمي، حيث يحتوي الفحم على (٦٥-٩٨٪) من غاز ثاني اوكسيد الكربون. هذه المخاطر قد شجعت المؤسسات العلمية للدراسات الجيولوجية لترسبات الفحم في استخدام التكنولوجيا الحديثة بهدف تحديد مناطق الفحم المحترقة تحت سطح الارض وتحديد درجات حرارتها وتوزيعها وكمية الغازات المنطلقة منها عن طريق رصد تلك المواقع بواسطة الاقمار الصناعية بهدف العمل على اطفاء تلك الحرائق بواسطة حفر ثقوب عميقة في الارض فوق تلك المناطق لتضخ من خلالها كميات هائلة من الماء الى جوف الارض من اجل السيطرة على الفحم المحترق مع العمل على محاولة انخفاض درجة حرارة الصخور المحيطة بالطبقات الفحمية لكي لا يشتعل الفحم تلقائيا من جديد، هذه العمليات كفيلة في انخفاض نسبة الغازات المسببة لظاهرة الاحتباس الحراري في العالم والى التقليل من سخونة الارض.

أما في العراق، فقد ظهر التلوث الطبيعي منذ آلاف السنين نتيجة تسرب الرشوحات النفطية في العديد من المناطق على سطح الارض على إمتداد الحزام النفطي في كردستان العراق، إضافة الى تسرب الغاز الطبيعي فيها والتي كانت تحترق طبيعيا منذ القدم وتعرف بـ(النار الازلية). ازداد تأثيرها

على البيئة بعد تطور الانتاج النفطي فيها (منطقة كركوك) نتيجة احتراق كميات هائلة جدا من الغاز الطبيعي دون الاستفادة منها، وهو مصدر اقتصادي هام، من الضروري العمل على استخدام التكنولوجيا الحديثة بهدف الاستفادة منه كمصدر للطاقة وعدم استمرار إحراقه (الغاز الطبيعي) لأن ذلك يشكل هدراً وخسارة مادية وبيئية.

كما يوجد بعض التراكيب الطباقية-الطبقات الصخرية التي تحتوي على الفحم في كردستان العراق وتظهر أجزاء البعض منها على سطح الارض في بعض المناطق وان امتداد تلك الطبقات تقع تحت سطح الارض ضمن تراكيب جيولوجية معينة، لا توجد اية إشارات او أدلة على احتراق الفحم تحت الارض ضمن تلك الطبقات في كردستان العراق، ولذا يمكن القول أن تأثيره الطبيعي السلبي على الانسان والبيئة لا يوجد هنا.

النشاط البشري وتأثيره:

المواد الملوثة

هي مركبات كيميائية تتكون من الكربون السام، منها المبيدات والكيماويات الصناعية والنفائيات ويبقى تأثيرها لفترة طويلة وتنقل لمسافات بعيدة عبر الماء والهواء وتمتص من قبل النباتات والكائنات البحرية الدقيقة جدا والحشرات، تأكل بدورها من قبل الحيوانات الاكبر، وان تناول المواد الملوثة تؤدي الى تلوث منتوجاتها(الاسماك واللحوم والالبان). يزداد تركيزها حالما تدخل دورة الغذاء وبعد تناولها من قبل الانسان، فانها تختزن داخل الانسجة الدهنية وتنقل الى الجنين عبر المشيمة او عن طريق حليب الام مؤدية الى اصابة الاطفال بامراض خطيرة، مثل السرطان السكري والعيوب الخلقية وسوء نمو الاطفال.

لقد إزدادت المواد الكيميائية منذ خمسين سنة الاخيرة الى مئات الآلاف من الانواع المختلفة من المواد الكيميائية والكثير منها تؤثر مباشرة او بصورة غير

مباشرة على الانسان والبيئة وعلى مصادر الحياة (الماء، التربة والهواء). لقد تم اكتشاف حوالي ١١ الف نوع من المواد الصناعية ومن مخلفات النفايات الصناعية التي تدخل الكثير منها الى جسم الانسان والبيئة بطرق مباشرة وغير مباشرة، وتم تحديد ١٧٧ من تلك المواد الخطرة على الانسان وان حوالي ١٠٠ نوع من تلك المواد تزيد من احتمالية اصابة الانسان بالسرطان.

تشكل محروقات باطن الارض (النفط والفحم الحجري) الدور الرئيسي في تلوث البيئة ويتم بعدة طرق، حيث تسبب الفضلات الصناعية في المدن من مصدر النفط بحوالي ٣٧٪ واستعمالها في حركة النقل، لاسيما الطائرات التي تقدر نسبتها بحوالي ٣٣٪ من نسبة التلوث (التي تسببه مصدر النفط) وان حوالي ٩٪ من الغلاف الجوي يتلوث بسبب تسرب الغازات المنتجة من احتراق النفط ومشتقاتها الى الجو، كما تسبب الى زيادة نسبة المواد المضرة لصحة الانسان(الرصاص، الزئبق)، كما تشكل تسرب النفط من ناقلات النفط اثناء النقل على حوالي ١٢٪ وتليها التلوث الطبيعي من موقع تواجد حقول النفط، اضافة الى ان حوالي ٢٪ من نسبة التلوث تأتي نتيجة اعمال التنقيب واستخراج النفط..

يعتقد خبراء البيئة بأن النفايات الالكترونية تتكدس في كل مكان وستتحول مشكلة النفايات الالكترونية الى اكبر مشكلة في هذا القرن. تشير التقاير بأن انبوب الاشعة المهبطية الزجاجي في شاشة التلفزيون والكمبيوتر يحتوي على حوالي ٨،١ كيلو غرام من الرصاص، واذا ضربنا هذا الرقم في ٣١٥ مليون جهاز التي ستصبح مهمة في امريكا وحدها مع حلول عام ٢٠٠٤، تكون النتيجة اكثر من نصف بليون كيلو غرام من مادة الرصاص (جريدة الحياة في ٢٠٠٢/٦/٢)، اضافة الى ادخال الزئبق والكروم في تلك الاجهزة، كما يزن البلاستيك المستخدم في صنع جهاز كمبيوتر حوالي ٦ كيلوغرام، ان ٢٥٪

منها من مادة (بوليفينيل كلورايد) الذي ينتج مركبات (الديوكسين) السام عند الاحتراق.

النفايات الالكترونية هي الاسرع نمواً بين انواع النفايات البلدية في البلدان الصناعية وتشكل حوالي ٥٪ من النفايات البلدية(النفايات الصلبة) في الولايات المتحدة واوربا، وتحتوي الالكترونيات المستهلكة على حوالي ٧٠٪ من المعادن الثقيلة في امريكا، بما في ذلك ٤٠٪ من الرصاص.

تم التخلص من حوالي (٤١) مليون جهاز كومبيوتر في امريكا في عام ٢٠٠١ وان ٨٠٪ من النفايات الالكترونية في امريكا تصدر الى بلدان آسيوية، حيث يتولى عمال فقراء تفكيكها لأستخراج معادن منها في ظروف بيئية بدائية تعرض حياتهم وبيئتهم الى اخطار كبيرة.تقدر كمية النفايات الالكترونية بحوالي(٥٠٧ ملايين طن سنويا) التي تحتوي على اكثر من ١٠٠ مادة مختلفة منها مواد سامة تسبب تلوثاً خطيراً، مثل (الرصاص، الزئبق، الكاديوم، البريليوم والحبر الاسود)، كما يتواجد حالياً حوالي ٤٠٠ مليون هاتف نقال قيد الاستعمال وسيترفع الى ٥٠٠ مليون في عام ٢٠٠٥ مما سيخلق من النفايات ما يعادل(١٦٥ الف طن) التي تحتوي على معادن ملوثة جدا وصعبة الانحلال(الرصاص، القصدير، الزرنيخ) (جريدة الحياة _ الوسط في ١٧/٦/٢٠٠٢، العدد ٥٤٢)، ومتى ما دفن مثل تلك النفايات بطرق غير علمية سيؤدي الى مخاطر جسيمة، لاسيما اذا كان موقع الدفن سطحي وقريب من مخازن المياه الجوفية، مما سيؤدي بدورها الى تلوث المياه الجوفية.

تنتج الولايات المتحدة نحو ٧ مليارات طن من وحول النفايات في السنة والتي تحتوي على مواد سامة مثل (الدايوكسين)، وتنتشر وحول النفايات عن طريق الحرق حيث تحرق سنويا حوالي ٣ ملايين طن من أحوال القذرة والقاذورات او ردمها في حفر في الارض، وتنقل حوالي ٤ ملايين طن منها الى مراكز معالجة النفايات، يجري رمي الوحول القذرة في المزارع او ذرها

في الارض.يتعرض الانسان لحوال النفايات عن طريق ايصال الوحل الجاف الى الهواء حيث يتسرب الى المنازل(كالغبار) او عن طريق الامطار الملوثة.

مخاطر مصادر الطاقة النووية

لقد ادى توسيع وانتشار استخدام الطاقة الكهرونووية الى كوارث مختلفة وشديدة الخطورة على المستوى المحلي والعالمي نتيجة الاشعاعات النووية وازدادت خطورتها بعد استخدام الاسلحة المحرمة في الحروب.

بلغ عدد المنشآت النووية لتوليد الطاقة الكهربائية حوالي ١٠٠ مفاعل نووي في عام ١٩٧٢ موزعة على ١٥ دولة فقط و لم يتم تسجيل اية حالات لتسرب الاشعاعات النووية سوى حالتي تسرب الاشعاعات في مركزين نوويين عسكريين، احدهما بريطاني والآخر روسي.

لقد وصل عدد المفاعلات النووية الى ٤٤٣ مفاعلا لتوليد الطاقة في عام ١٩٩٠ موزعة على ٣١ دولة، ودخلت منذ عام ١٩٩٢ حوالي ١٥ منشأة نووية جديدة وتجري عمليات لإنشاء ٣٦ منشأة نووية جديدة بحلول عام ٢٠٠٢.

الجدير بالذكر أنه تتواجد المفاعلات النووية في بعض دول منطقة الشرق الاوسط (تركيا واسرائيل) ونظرا لخطورة المفاعلات النووية لاسيما العسكرية، قررت الجمعية العمومية في ٤/١٢/١٩٩٠ على ان تحرم الهجوم على اي منشأة نووي، وتحريم جعل المنشآت النووية هدفا لهجوم حتى لو كانت هذه المنشآت عسكرية لما لها من مخاطر على الحياة والبيئة.

تشكل الطاقة الكهرونووية حوالي ١٧٪ من الطاقة الكهربائية المولدة عالميا، وترتفع هذه النسبة في الدول الصناعية المتقدمة(فرنسا، بريطانيا، اليابان والولايات المتحدة الامريكية) الى حوالي ٣٠٪ من مصادر الطاقة.

قامت الدول النووية الخمسة(امريكا، روسيا، فرنسا، الصين وبريطانيا) منذ عام ١٩٤٥ بحوالي ٢٠٠ تجربة نووية فوق الارض وتحت سطح الارض وتحت

المياه في البحار المحيطات، كما قامت فرنسا خلال الفترة ١٩٩٥-١٩٩٦ بسبعية تجارب نووية، مما اضطرت الدول النووية الكبرى على توقيع اتفاقية في عام ١٩٩٦ بإيقاف التجارب النووية وحصر انتشار الاسلحة النووية، وقعت عليها ١٢٣ دولة في العالم، ودعت منظمات السلام الاخضر الى اخلاء العالم من الاسلحة النووية ، كما دعت منظمات حقوق الانسان والبيئة من الدول الصناعية بتخفيض انتاج الاسلحة التي يستخدم اغلبها في الحروب المحلية والاقليمية مما انعكس سلبا على ازدياد بؤر التوتر في العالم مع غياب الأمن والاستقرار، إضافة إلى انعدام الحريات وحقوق الانسان في الكثير من مثل تلك البؤر في العالم، لاسيما في آسيا وافريقيا ، ويرجع اغلب المحللين الى الدور السلبي للدول الصناعية على توسيع انتشار الاسلحة واستغلالها كوسيلة لسيط نفوذها على مصادر الثروات الطبيعية في تلك المناطق التي تحولت الى بؤر التوتر، مما اضطر سكان اغلب تلك المناطق بالهجرة الى المناطق الاكثر امنا واستقرارا، وادت تلك السياسة الى ان وصل عدد المهاجرين بحلول عام ١٩٩٧ اكثر من ٢٦ مليون نسمة، كانت الحروب المحلية من احدى اهم الاسباب في ترك المهاجرين لأوطانهم.

تسرب الاشعاعات النووية:

وقع اول حادث في تسرب الاشعاع النوى القاتل في جزيرة (تري هايل) الامريكية في عام ١٩٧٩، وانفجر المفاعل رقم ٤ في محطة تشيرنوبيل النووية في ٢٦ نيسان ١٩٩٦ في اوكرانيا بسبب البخار الساخن جدا الذي عطل الوحدة تماما مرسلًا سحابة ضخمة ذات نسبة عالية من الاشعاع الى الجو الخارجي والتي ادت الى تلوث مايقارب من ٧٥٪ من اوروبا ووصلت اثارها الى شرق وجنوب شرق آسيا وشمال امريكا.

تسارع الدول الاوربية وامريكا في مساعدة اوكرانيا في اغلاق المفاعل والتخلص من تأثيرها ودفع تلك الدول مبلغ ٣,٢ مليار دولار (لمساعدة

اوكرانيا على اغلاق المحطة) إلا ان المشكلة لم تنته بسبب التفتت السريع لطبقة الاسمنت التي تغلق حطام المفاعل الرابع، ويمكن ان تهدد بالانهيار ويتسبب في تسرب حوالي ١٦٠ طن من المواد المشعة الى الجو. كما تتسرب النفايات المتراكمة في اسفل المفاعل النووي ببطء الى التربة مهددة الانهار المحيطة بها التي تقوم بتغذية ملايين الاشخاص بماء الشرب (الشرق الاوسط، العدد ٨٠٥ في ١٣/٢/٢٠٠٠).

لقد حدثت كارثة في ٢٥ نيسان ١٩٩٦ في اسبانيا لشركة تنتج الزنك والنحاس والفضة والرصاص نتيجة حدوث تصدع في الخزان وانهار جدرانها وفاض جراء ذلك حوالي ١٦٧ مليون قدم مكعب من ترسبات الكاديوم والزنك والحديد وغيره من المعادن السامة وتلك الكمية تعادل ٥ ملايين متر مكعب / ٣م يكفي لتعبئة ١٥٠٠ حوض سباحة من الرواسب السامة التي ادت الى قتل حوالي ٣٧٥ فئدة من الحيوانات والطيور والاسماك التي تعيش في تلك المنطقة وان حوالي ٧ اطنان من الأوحال السامة باتت تغطي حوالي ٣٦٠٠ هكتار من الاراضي الزراعية منها حقول الارز وحقول القطن ويساتين الزيتون، بلغت خسائر تلك العملية حوالي ٧٩ مليون دولار بسبب الاهمال التي لم يتم معالجة تصدع جدران الخزان بسبب تعرض المنطقة قبل ذلك لهزة ارضية رغم تسرب لمواد سامة قبل ٣ أعوام من انهياره.

قامت لجنة الاتحاد الاوربي في صيف عام ١٩٩٦ في احصاء ٥٨٠٠ موقع من مواقع المخلفات النووية في (المجر، رومانيا، سلوفاكيا، بلغاريا، سلوفانيا، البانيا، وايستلندا). ان المخلفات النووية المشعة فيها هي بقايا ونفايات مصانع انتاج اليورانيوم ومناجم تعدينه التي اهملت في تلك الدول.

اشار التقرير بأن محتويات خزائين للوحل اليوراني يحيويان على حوالي ٢٠ مليون م٣ من الوحول المشعة التي تتسرب مباشرة الى التربة والمياه الجوفية، استطاعت اللجنة من اكتشاف وجود المواد المشعة في مياة الشرب

في احدى المدن المجرية. كما يوجد تقارير بوجود حوالي ٣٠٠٠ موقع للمخلفات النووية في جمهورية جيكييا، منها ١٢ حالة تسرب منها تلك المواد المشعة في مدينة(بيج) الجيكية.

لقد اصبحت مشكلة التخلص من النفايات النووية من اصعب المشاكل في الدول الصناعية وهناك توجهات بنقل تلك النفايات النووية ودفنها في المناطق النائية (العالم الثالث) بشكل سري، وهناك مؤشرات على قيام بعض الدول بذلك دون مراعاة المضاعفات التي ستنتج عنه.

مخاطر تسرب المواد المشعة:

إزدادات مخاوف الدول الصناعية من انتشار المواد المشعة بعد انهيار الاتحاد السوفيتي واجراء تغييرات جذرية في انظمة معظم دول اوربا الشرقية التي سهلت لتجار اليورانيوم الحصول على المواد المشعة في روسيا اوربا الشرقية. يوجد ٦٠٠ صاروخ نووي و٣٠ مفاعل نووي و٨٠٠ غواصة نووية روسية، البعض منها غير صالح للعمل وتحتوي الترسانة النووية الروسية على ٧٥ طن من البلوتونيوم و٦٠٠ طن من اليورانيوم المشع الصالح لصنع ٢٠ الف قنبلة. تمكنت المخابرات الروسية طيلة ١٠ سنوات الاخيرة من السيطرة على اكثر من ٦٠٠ عملية تهريب (المواد المشعة)، ما عدا المحاولات الغير المكتشفة. تشير بعض التقارير عن فقدان حوالي ١٠٠ حقيبة نووية روسية صغيرة الحجم. لو تم انفجارها في مركز اية مدينة سيؤدي الى قتل عشرات الآلاف من الابرياء وتلويث المدينة والمحيط بكامله.

لقد استولى لصوص من البرازيل على آلة تصوير طبية تعمل بواسطة مادة (السييزيوم١٣٧) المشعة، وباعوه لتاجر مع (٢٠ غرام) من مسحوق (كلوريد السيزيوم)، فوجئ التاجر باضواء زرقاء تنبعث من المسحوق وتوفي جراء ذلك ٧ اشخاص وممرض ٢٠٠ شخص وتم فحص ١١٠ الف شخص، وجندت الحكومة ٥٥٠ شخصا لإبطال مفعول تلك المادة التي لا تزيد عن ٢٠غرام من

مادة السيزيوم١٣٧، وتلوث المحيط والتربة وتم دفن ٣٥٠٠ م٣ من التربة مع امتناع استهلاك الثمار والخضروات الآتية من تلك المنطقة المنكوبة (جريدة الحياة الاسبوعية- الوسط، العدد٥٩٥٥ في ١٤/١٠/٢٠٠٢).

مخاطر المحروقات

إن النمو الاقتصادي العالمي يرتفع بمعدل ٢,٥٪ في السنة خلال الفترة ١٩٩٥-٢٠٠٠ وسيستمر لغاية ٢٠٢٠، وهذا النمو الاقتصادي يختلف من دولة الى أخرى، فمثلا معدل النمو الاقتصادي في الصين تقدر بحوالي ٤,٧٪ وفي الدول المصدرة للنفط بحوالي ٤,٤٪ وفي الاتحاد الاوربي بحوالي ٢,٥٪ وفي الولايات المتحدة بحوالي ٢,١٪، وهذا النمو سيؤدي الى زيادة الطلب على مصادر الطاقة وبالدرجة الاولى(النفط، الغاز والفحم الحجري) لكونها من ارخص مصادر الطاقة رغم مضاعفاتها الخطيرة على البيئة والمناخ وعلى مصادر الحياة،(الماء، الهواء والتربة)، وبالتالي سيؤدي الى ارتفاع اسعار مصادر الطاقة في المستقبل في ظل التزايد السكاني في العالم التي تقدر بحوالي ٧٧ مليون نسمة في السنة، والتطور التكنولوجي الذي سيؤدي الى انتاج آلاف المنتجات الجديدة بمختلف انواعها (الصناعات البتروكيميائية) وان الكثير منها مضر للبيئة.

تشير التقارير العلمية لمصادر الطاقة في العالم الى احتمالية ازدياد الطلب بشكل كبير على المصادر الرخيصة الاقل كلفة، حيث يتوقع ان يرتفع كمية استعمال النفط من ٣١٩٦ مليون طن في سنة ١٩٩٠ الى ٤٤٦٨ مليون طن بحلول عام ٢٠٢٠ ويرتفع كمية استعمال الفحم من ٢٢٨٩ مليون طن في عام ١٩٩٠ الى ٣٢٦٩ مليون طن، كما يرتفع حجم الغاز من ١٦٧٨ مليون طن في سنة ١٩٩٠ الى ٢٧٢١ مليون طن بحلول عام ٢٠٢٠. هذا الطلب المتزايد على مصادر الطاقة سيزيد الضغط على الدول الغنية بتلك المصادر ومنها النفط والغاز في دول منطقة الشرق الاوسط التي ارتفع انتاج النفط فيها من

٢٤ مليون برميل في اليوم في عام ١٩٩٥ وسيرتفع الى ٣٥,٦ مليون برميل في اليوم بحلول عام ٢٠٢٠. يمكن تخمين هذا الضغط والطلب على النفط من خلال معرفة حجم الاحتياطي العالمي للنفط الذي يُقدر بحوالي (١٠٥٢٩٠٠ مليون برميل) في سنة ١٩٩٨ وان احتياط الغاز بحوالي (١٤٦٤٠٠ بليون متر مكعب) في سنة ١٩٩٨ وحجم الاحتياطي للفحم الحجري يقدر بحوالي (٩٨٤٠٠٠ مليون طن) في سنة ١٩٩٨.

توزيع احتياطي مصادر الطاقة من (النفط، الغاز والفحم الحجري) في العالم غيرمنتظمة، فمثلا من المجموع الكلي للاحتياط العالمي للنفط تواجد منه حوالي (٦٧٣٧٠٠ مليون برميل) في منطقة الشرق الاوسط من مجموع حوالي (١٠٥٢٩٠٠ مليون برميل) في سنة ١٩٩٨. اما الغاز الطبيعي فيتواجد اكثرها في روسيا الاتحادية والتي تقدر احتياطه بحوالي (٥٦٧٠٠ بليون م٣) من مجموع (١٤٦٤٠٠ بليون م٣) وتليها دول منطقة الشرق الاوسط التي يقدر احتياطه بحوالي (٤٩٥٠٠ بليون م٣). كما يتواجد الفحم الحجري بكميات هائلة في روسيا الاتحادية والتي تقدر كميتها بحوالي (٢٣٠٠٠٠ مليون طن) في سنة ١٩٩٨ من مجموع (٩٨٤٠٠٠ مليون طن من الفحم وتليها من حيث الاحتياط امريكا الشمالية واوربا.

كما ان كلفة انتاج مصادر الطاقة تختلف من مكان الى اخر، فمثلا نرى بأن كلفة انتاج برميل من النفط في اندونيسيا وماليزيا تقدر بحوالي (١٣,٢٥ دولار) وفي بحر الشمال تقدر بحوالي (١٦ دولار للبرميل) وفي امريكا الشمالية (كندا الولايات المتحدة والمكسيك) تقدر بحوالي (١١ دولار للبرميل)، بينما في دول منطقة الشرق الاوسط تقدر معدل كلفتها بحوالي (٢ دولار للبرميل). من هنا تأتي اهمية دول منطقة الشرق الاوسط يوما بعد يوم، لاسيما التي تمتلك الاحتياطي الهائل (المملكة العربية السعودية والعراق) في الوقت الذي يزداد معدل الطلب على استعمال النفط مستقبلا، ويمكن لهذه

الدول فقط من سد ذلك الفراغ، حيث سترتفع كمية الطلب على النفط من (٦٨,٥ مليون برميل) في اليوم في سنة ١٩٩٥ الى (٩٠,٢ مليون برميل) في اليوم بحلول عام ٢٠١٠ والى (٩٣,٥ مليون برميل) في اليوم بحلول عام ٢٠٢٠، وهذا سيؤدي فعلا الى ارتفاع اسعار البترول مستقبلاً بمعدل ١١٪، اضافة الى توجيهه انظار الدول الصناعية نحو الدول والمناطق الغنية بالنفط والدول التي تمتلك اكبر احتياطي النفط في العالم ومنها المملكة العربية السعودية والعراق، هنا تكمن اهمية تلك الدول مستقبلا على المسرح الاقليمي والدولي والعالمي. كما وصلت كمية الطلب على الغاز من (١٨١٠,٤ مليون متر مكعب / م٣ في سنة ١٩٩٥ وسيرتفع الى (٢٧٢١,١ مليون م٣) في سنة ٢٠١٠ والى (٣٤٦٨,٣ مليون م٣) بحلول عام ٢٠٢٠، اضافة الى ارتفاع كمية استعمال الفحم الحجري من (٢,٣ مليون طن) في عام ١٩٩٥ وسيرتفع الى (٣,٣ مليون طن) في سنة ٢٠٢٠، وسيؤدي احتراق تلك الكمية الهائلة من مصادر الطاقة لتلوث البيئة والى انبعاث حوالي (٢٨ الف ميكا طن) من غاز ثاني اوكسيد الكربون في سنة ٢٠١٠ والى (٣٣ الف ميكا طن) من ذلك الغاز بحلول عام ٢٠٢٠ (١٢).

هذا التزايد الكبير في طلب مصادر الطاقة سيزيد تهديد مصادر الحياة (الماء، التربة والمياه) والبيئة والمناخ بفعل ازدياد نسبة التلوث كما ونوعا وتنوع مصادر التلوث، ولا توجد بوادر للتفاؤل مستقبلا من حماية مصادر الحياة، لأن الدول الصناعية تصر على الاعتماد على المصادر الارخص والاقبل كلفة (النفط والفحم الحجري) من دون معالجة مضاعفاتها، حيث تواصل الدول المنتجة للفحم الحجري التي يزيد عددها عن ٥٠ دولة في العالم على الاعتماد بالدرجة الاولى على الفحم كمصدر للطاقة، وتقدر بمعدل ٢٦٪ من مصادر الطاقة في العالم في عام ١٩٩٨ وارتفع الى حوالي ٣٧٪ في الدول الغنية والمنتجة للفحم الحجري، فمثلا يشكل الفحم الحجري حوالي ٩٦٪ من مصادر الطاقة في بولونيا وحوالي ٩٠٪ في جنوب افريقيا وحوالي ٨٦٪ في استراليا

وحوالي ٨١٪ في الصين وحوالي ٧٠٪ في اليونان وحوالي ٥٩٪ في الدانمارك وحوالي ٥٦٪ في الولايات المتحدة وحوالي ٥١٪ في ألمانيا، لذا فإن استمرار هذه الدول الغنية بالفحم الحجري بالاعتماد على هذا المصدر الأكثر ثلوثا والتي تحتوي مابين (٦٥-٩٨٪) من الكربون سيؤدي الى عواقب تهدد الحياة على كوكب الارض، وهذا ما يقلق البشرية اجمع وفي مقدمتها المنظمات المهتمة بالبيئة وبمصادر الحياة وبحقوق الانسان التي تحذر العالم من مغبة التدخل البشري المستمر للطبيعة ومن وضع حد لذلك العمل من خلال ايجاد صيغة تكفل عمليات التنمية في العالم اجمع في ظل حماية البيئة والمناخ عن طريق الاستفادة من التكنولوجيا الحديثة في استخدام مصادر الطاقة بشكل اقل ضررا للعالم اجمع.

كوارث الجفاف والتصحر

تشكل الصحارى في العالم ما يقارب من ٨٪ من مساحة اليابسة وتقع المناطق الصحراوية الحالية بشكل عام مابين خط عرض ٣٠ درجة شمالا و ٣٠ درجة خط العرض جنوبا كما هو الحال في وسط آسيا و صحاري غرب الولايات المتحدة، اضافة الى تواجد صحاري باردة جدا وجافة في المناطق القطبية. (٨، ١٦)

يرتبط تاريخ الصحاري على الكرة الارضية بتاريخ نشوء القشرة الارضية وتطورها وعلى التغيرات التي طرأت وستطرا عليها، تبين نتائج الدراسات الجيولوجية للقشرة الارضية ظهور صحاري على الارض قبل مئات الملايين من السنين وتغيرت وانقرضت وظهرت صحاري في مناطق اخرى من الكرة الارضية، وهذا التغير الطبيعي البطيء مستمر وسيظل مستمرا.

تكونت الصحارى الحديثة مثل صحراء الصحار في شمال افريقيا و صحراء الربع الخالي خلال عصر الهيلوسين قبل ما يقارب من ٩٠٠٠ سنة نتيجة التغيرات الطفيفة التي طرأت على محور الكرة الارضية مما ادى الى تغير

دوراتها وابعادها عن الشمس الى جانب الآثار الطبيعية المتبادلة بين الجو المحيط بالكرة الارضية والغطاء النباتي الموجود فيها انذاك، تعرضت هذه المنطقة قبل حوالي ٦٧٠٠ سنة قبل الميلاد الى موجة الجفاف التي استمرت حوالي ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد، جاءت موجة الجفاف الأخرى مابين ٢٠٠٠-١٦٠٠ سنة قبل الميلاد، ادت الى اتساع الصحراء نتيجة انخفاض معدل سقوط الامطار وتراجع الغطاء النباتي وادى ذلك الى تسارع زحف التصحر على المنطقة، مما ازداد رقعة المناطق المعرضة والمتأثرة بالتصحر التي ستنتسح شمالا ليقترب من مناطق خط العرض ٣٦-٣٧ خط العرض. (٦، ٨)

لقد تبين من نتائج تحليل الطبقات الرسوبية تحت قاع البحر الابيض المتوسط من تكرار ترسبات مكونة من طبقات سوداء خلال كل ٢٣ الف سنة نتيجة تغير مكان محورا الارض، وان آخر طبقة سوداء ترسبت قبل حوالي ١٦ الف سنة، وهذا يعني بأنه سوف تترسب طبقة اخرى بعد ٧ الاف سنة في قاع البحر نتيجة اعادة وتكرار تغير مكان محور الارض الذي سيحدث بعد ٧ الاف سنة والذي سيؤدي الى تقلبات مناخية شديدة تقود الى الجفاف وتحويلها الى مناطق صحراوية واخضرارها ثانية بعد ٧ الاف سنة (الشرق الاوسط في ١٥/١٢/٢٠٠٥، العدد ٨٧٨٣).

تغطي حوالي ٨٠٪ من مساحة الصحاري في المناطق الجافة وشبه الجافة بالصخور وبالكتبان الرملية التي يتراوح ارتفاعاتها ما بين ٢٠ سنتيمتر/سم والى حالي ٤٠٠ متر / م وعرضها ما بين متر والى حوالي كيلومتر. تغطي الصحاري بأحزمة من الكتبان الرملية، تقدر مساحة الرمال في صحراء الربع الخالي بحوالي ٥٥٠ الف كيلومتر مربع وحوالي ٣٨٠ الف كيلومتر مربع في صحراء آسيا الوسطى وما يقارب من ٣٣٧ الف كيلومتر مربع في الصحراء الصينية.

تلعب الرياح دورا بارزا في حمل ونقل الرمال على شكل عواصف رملية

كبيرة، حيث يتمكن كيلومتر مكعب من الهواء من حمل حوالي ١٠٠ الف طن من الرمال وعندما تغطي العاصفة الرملية مئات الكيلومترات فانها تحمل اكثر من ١٠٠ مليون طن من الرمال التي تؤدي احيانا الى ترسيب اكثر من عدة امتار من الرمال على سطح الارض. احدث مثال على ذلك، العاصفة الرملية خلال الفترة ١٢-١٣ تشرين الثاني ١٩٩٦ في جنوب غرب تكساس التي أدت الى دفن البيوت تحت آلاف الاطنان من الرمال والتراب. الجدير ذكره أنه تم اكتشاف العديد من المواقع الاثرية والسكانية التي دفنت تحت ظروف طبيعة (الرمال الصحراوية او بواصة الفيضانات) في العراق والدول المجاورة لها و هذا دليل مباشر على حجم تأثير التغيرات المناخية على حياة سكان المنطقة.

مخاطر الجفاف والتصحر

تشير التقارير بوجود علاقة بين التصحر والتحول المناخي للكرة الارضية، حيث ان المناطق الجافة في العالم تحتوي على كميات هائلة من مكونات المواد ذات الفحم العضوي والتي تقدر بحوالي ٢٤٠ مليار طن من المواد العضوية اللازمة للتربة والنباتات، وتؤدي عمليات التصحر وزحف الرمال الى امتصاص تلك المواد العضوية الغنية بالكربون مما يؤدي لإطلاق غاز ثاني اوكسيد الكربون في الجو الضار للطبيعة والبيئة والمناخ والقدرة الانتاجية الزراعية وبالتالي الى ارتفاع درجة الحرارة بمعدل ٢-٥ درجة مئوية وتراجع معدل سقوط الامطار ونضوب مصادر المياه مما يجعل من الصعب مقاومة تلك الظروف القاسية التي تؤدي بالملايين من البشر لترك المناطق المنكوبة بهذه الكوارث.

تلعب حرائق الغابات والغطاء النباتي دورا سلبيًا في زيادة سخونة الأرض وزيدت زحف التصحر وخاصة في المناطق الهشة وفي مناطق الانهيارات الصخرية. تم احتراق حوالي ٦٥ مليون هكتار من الغابات في العالم خلال الفترة من ١٩٩٠-١٩٩٥ من مجموع ٣٥٠ مليون هكتار من الغابات في

العالم، وقد أدى ارتفاع درجة الحرارة في استراليا بسبب احتراق مساحات هائلة من الغابات الى تفاقم الجفاف والتلوث اللذان باتا يهددان مستقبل الزراعة في استراليا(الشرق الاوسط في ٥١/١/٢٠٠٣، العدد ٨٨١٤).

يزداد حدوث الغبار في اشهر الجفاف في حوالي ١٢ أقليم في العالم التي تشكل اهم مصادر الغبار(الصحراء الكبرى، السواحل الجنوبية للبحر الابيض المتوسط، شمال السودان، الجزيرة العربية، شمال القوقاز، وشمال غرب الولايات المتحدة، صحراء شيلي، شمال غرب الهند و افغانستان وجنوب افريقيا وغيرها من الأقاليم).

تتأثر المناطق الشبة الصحراوية المحيطة والقريبة من الأحزمة الصحراوية بالتربة والرمال المعلقة في الاجواء التي تنقلها الرياح، حيث اثبتت نتائج دراسات أجريت حول مكونات الاتربة التي تسقط في المناطق المحيطة والقريبة من الصحاري ومنها صحراء الربع الخالي، أن الرياح تنقل الرمال والاتربة من صحراء شمال افريقيا باتجاه الشرق والشمال الشرقي مغطياً الاردن وسوريا وجنوب تركيا والعراق ودول الخليج وتسقط على شكل رمال او مع امطار وتتعرض هذه المنطقة الى العواصف الترابية والرملية مصحوبة برياح نشطة وشديدة السرعة وتنخفض الرؤية اثناءها الى اقل من ١٠٠٠ متر وحيانا الى ٢٠٠ متر وتغطي السماء لونا مائلا للبياض حاملا ذرات التراب مع الهواء وتنزل احيانا مع سقوط الامطار او ترسب الرمال اذا كانت منخفضة وثقيلة، وتمت ملاحظة هذه الظاهرة في كردستان العراق في صيف عام ١٩٩٩ و٢٠٠٠.

يتوقع المختصون بعلم الصحاري والمناخ زيادة معدل سرعة زحف التصحر عن حدها الطبيعي والتي تقدر حاليا بحوالي ٥٠ كيلومتر مربع في السنة في صحراء شمال افريقيا وصحراء الجزيرة العربية. ان حوالي ٢١,٥ مليون كيلومتر مربع في العالم معرضة للتصحر وحوالي ١٧ مليون كيلومتر

ان ظاهرة التصحر والجفاف تبرز بوضوح عبر الفقدان العالمي لموارد الارض الانتاجية واتساع معدلات البطالة وضعف القدرة العالمية على توفير الغذاء الكافي للاعداد المتزايدة من سكان العالم، لاسيما في المناطق الجافة الصحراوية، هذا يؤدي الى اضطرابات اجتماعية واقتصادية بسبب الصراع على الموارد الشحيحة من الاراضي والمياه وتفاقم مشكلة الهجرة من الارياف الى المدن التي تتسبب في تصاعد الضغوط على الموارد الطبيعية والاحتياجات البشرية للمنتوجات الزراعية والغذائية، وخاصة في البلدان النامية التي تتعرض الى نزاعات عسكرية وحروب محلية تؤدي الى اضعاف قدرة المجتمعات في الدول النامية على حل مشكلات التنمية وتحسين شروط الحياة، فضلاً عن ان اجواء الحروب تلهب مشاعر تنمية النزاعات وضعف التوافق بين المجتمعات، ناهيك عن تأثيرها الخطر على المناخ والبيئة ومصادر الحياة.

الجفاف والتصحر في العراق:

تقدر مساحة العراق بحوالي ٤٣٨٤٤٤ كيلومتر مربع وتحيطها من الشمال والشمال الشرقي سلاسل جبلية- منطقة الطيات/ كردستان العراق ومن الجنوب والغرب منطقة سهلية صحراوية جافة تفصل بينهما سهل منبسط على امتداد نهر دجلة الفرات.(١٣)

يبلغ عدد سكان العراق حوالي ٢٠,٤ مليون نسمة حسب احصاء عام ١٩٩٥ وحوالي ٢٠,٩٤٦٠٠٠ نسمة في عام ٢٠٠٠ يعيش حوالي ١٧٦٢٦٠٠٠ نسمة في المدن وحوالي ٥٢٢٠٠٠٠ نسمة في الارياف، وارتفع الى ٢٤,٤٩ مليون نسمة في عام ٢٠٠٢ ويقدر معدل التوزيع السكاني بحوالي ٤٧ نسمة/كم^٢ وتقل في المناطق الصحراوية الى حوالي ٥ نسمة/كم^٢ وترتفع في المناطق الواقعة على امتداد نهر دجلة والفرات الى حوالي ١٧٠ نسمة/كم^٢، وانخفض معدل النمو السكاني من ٣,٦٪ خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٠ الى حوالي ٢,٧٪ في عام ٢٠٠٢.

مربع في العالم يُتوقع ان تتحول الى مناطق صحراوية، ولذا فمن المتوقع ان ترتفع مساحة الصحاري في العالم من ٩ ملايين كم^٢ حالياً الى ٣٧,٥ كم^٢ في المستقبل. ان اكثر هذه الاراضي المعرضة والمهددة بالتصحر تقع في قارتي آسيا وافريقيا، حيث تصل نسبة الاراضي (التصحر) في آسيا بحوالي ٢٠٪ والى اكثر من ٦٠٪ في اسيا الوسطى وسيقضي التصحر خلال ٤٠ سنة المقبلة على حوالي نصف مليار هكتار من الاراضي الزراعية في هذه المنطقة، ومن هنا تزداد خطورته على مستقبل الحياة في مثل هذه المناطق التي تفتقر الى عناصر المقاومة والتكيف مع الظروف والتغيرات السريعة التي تنجم من سوء الاستغلال البشري للموارد الطبيعية، مما يؤدي الى الاختلال الحاد في توازن الانظمة البيئية من تربة وهواء ومياه وغطاء نباتي، حيث ادى التصحر الى رحيل وتشريد حوالي ٢٥ مليون انسان في العام (الشرق الاوسط في ٢٤/٨/٢٠٠٢، العدد ٨٦٧٠)، وكان أغلبهم من اسيا وافريقيا ويجلب التصحر المجاعة والابوة والموت نتيجة جفاف الزرع وكما حدث في سنة ٢٠٠٠ في السودان واثيوبيا.

يشكل الوطن العربي حوالي ١٠٪ من مساحة العالم وحوالي ٨٦٪ منه مكونة من صحاري قاحلة وان حوالي ١٢,٦ مليون كم^٢ منها مهددة بالتصحر، اي ان نحو ٨٩٪ من مساحتها صحراوية او شبة صحراوية بسبب الجفاف وانخفاض معدل سقوط الامطار وتراجع الغطاء النباتي والاحواض المائية ونضوب مصادر المياه، وهذا يخلق ازمة خانقة مستقبلا بسبب الاختلال الحاد في التوازن بين مصادر المياه والعجز المتصاعد له وبين الزيادة السكانية والنمو العالمي وبين مصادر التغذية.

تزداد مخاطر الجفاف مع تلازم هذه الظاهرة مع الازمات السياسية التي يتعرض لها الكثير من المناطق الجافة في العالم وكما هو الحال في افغانستان والعراق.

وتحويل سفوح الجبال الى مناطق شبه جرداء.(٥,٨)

تدهور الاوضاع اكثر نتيجة تعميق مظاهر التصحر والجفاف بفعل العامل البشري/سياسة النظام بعد اقترافه جريمة تجفيف مساحات واسعة تقدر بالآف الكيلومترات المربعة من مناطق الاهوار في وسط وجنوب العراق وقطع الاشجار والغطاء النباتي من قبل السلطة العراقية الذي انتقم حتى من المحيط البيئي في كردستان العراق وفي منطقة الاهوار من خلال انشاء اكثر من ٣٠ سدا والذي ادى الى تغير حركة مجرى المياه من والى محيط الاهوار وتدمير محيط الاهوار وتحويلها بالتالي الى ما يشبه بصحراء قاحلة. اشارت وكالة (ناسا) بأن الاهوار تراجعت نسبة ٩٠٪ بعد عمليات تجفيف مكثف واقامة ٣٠ سداً على نهري دجلة والفرات، كما اعتبر برنامج الامم المتحدة للانماء، بأن تجفيف الاهوار يشكل احدى أسوأ الكوارث البشرية التي تسبب بها الانسان، وهي مشابهة من حيث خطورتها لأنحسار غابات الأمازون. كما ان المضاعفات التي نجمت من احتراق آبار النفط الكويتي ادت الى تكوين فضاء اسود امتد آلاف الكيلومترات وحجب غطاء الشمس في الشرق الاوسط لوقت طويل وتساقطت جراء ذلك الامطار الحامضية(كالقطران الاسود) وفي كردستان والمناطق الجبلية المحيطة بها) سقطت ثلوج قاتمة اللون نتيجة تلوث الغلاف الجوي في المنطقة بحيث وصل الامر الى توقع الخبراء حدوث تغيرات مناخية، شبيهة ذلك بحادثة انفجار بركان تامبورا الاندونوسي في سنة ١٨١٥ الذي ادى الى جعل عام ١٨١٦ عاما بلا صيف (جريدة المؤتمر العدد ٣٣٥ في ٢٤-٣٠/يناير ٢٠٠٣ الصفحة ١٤).

كوارث أزمة المياه وأسبابها:

التوزيع السكاني غير المنتظم في العالم وتوزيع مصادر المياه غير المنتظم أيضاً إضافة الى خصوصيات الظروف المناخية بين منطقة واخرى قد انعكست مباشرة على حياة الانسان واختلف تأثير ذلك التغير بين منطقة

تقدر مساحة المنطقة الصحراوية الجافة بحوالي ٣٠٣٠٠٠ كم٢، اي مايعادل ١٩,٦٩٪ والمنطقة الشبه الرطبة بحوالي ٥٨٠٠٠ كم٢، اي بحوالي ٢٤,١٣٪ والمنطقة الرطبة بحوالي ٧٧٠٠٠ كم٢ والتي تشكل المنطقة الجبلية والسهلية من كردستان العراق وبعض اجزاء المنطقة الشبه الرطبة.

تقسم العراق مناخيا الى خمسة اقسام، وهي المنطقة الجبلية، منطقةالهضاب والتلال، منطقة الجزيرة، منطقة السهل الرسوبي، ومنطقة الهضبة الغربية. المنطقة الاولى والثانية منطقة كردستان العراق ذات المناخ الرطب والشبه الرطب والمناطق الثلاثة الاخرى تشكل المنطقة الصحراوية الجافة والقاحلة اضافة الى المناطق الشبه الرطبة على امتداد مجرى نهري دجلة والفرات، تغيرت الظروف المناخية فيها خلال عشرة سنوات الاخيرة بشكل حاد نتيجة تعمق مظاهر الجفاف والتصحر وتراجع شديد للغطاء النباتي فيها. يقدر معدل سقوط الامطار في العراق بحوالي ١٥٤ ملليمتر في السنة وتقل الى اقل من ١٠٠ملليمتر في المناطق الصحراوية والجنوبية للعراق التي تغطي اكثر من ٦٠٪ من مساحة العراق. يرتفع معدل سقوط الامطار الى اكثر من ٥٠٠ ملليمتر في السنة في المنطقة السهلية من كردستان العراق ويصل الى اكثر من ١٢٠٠ملليمتر في السنة في المناطق الجبلية العالية في كردستان العراق.معدل سقوط الامطار في الموصل يصل الى ٤٠٨ ملليمتر وفي كركوك الى ٤٠٩ملليمتر وفي خانقين الى ٣٤٢ملليمتر وفي بغداد الى ١٤٨ملليمتر في السنة.(١١)

الحرب التي فرضتها الانظمة العراقية طيلة اكثر من اربعة عقود على الشعب الكردي، مستخدمة سياسة الارض المحروقة اثرت بشكل خطير على المحيط الطبيعي والبيئي لكردستان العراق نتيجة تكرار احتراق الغابات والبساتين والغطاء النباتي والمزروعات بشكل متعمد وقد كانت واحدة من اهم الاسباب التي ادت الى تسريع ارتفاع الخطوط الكنتورية للنمو النباتي والغابات في كردستان العراق، مما ازداد من تأثير عوامل التعرية والتآكل

واخرى وتعمقت تلك التأثيرات والاختلافات بعد التدخل الغير المنظم للبشرية على مصادر الحياة، لاسيما بعد تطور الثورة الصناعية والتكنولوجيا المعاصرة وما رافقها في زيادة عدد السكان بشكل غير منظم وخاصة في الدول النامية والفقيرة التي تقل فيها مصادر الحياة فيها (كماً ونوعاً). ويمكن ملاحظة تأثيرها على الحياة البشرية في قارات العالم، لاسيما في قارتي آسيا وافريقيا بسبب جملة من الاسباب، ومن ابرزها)، مساحة القارتين، عدد السكان وتوزيعها الغير المنظم فيهما، الجفاف والتصحر، ندرة مصادر المياه (كما ونوعاً)، التلوث، واعتماد السكان بالدرجة الاولى على الزراعة).

تعمقت ازمة المياه في دول منطقة الشرق الاوسط بسبب تشابك جملة من العوامل الطبيعية والبشرية والمتمثلة (بالطبيعة الجغرافية لها، حيث تشكل المناطق الصحراوية والجافة فيها اكثر من ٧٠٪، قلة سقوط الامطار، النمو السكاني المتزايد والغير المنظم، التوزيع المائي الغير المنظم والتي تستعمل بشكل غير منظم، غياب الاساليب العصرية في ادارة المياه فيها بحكم الانظمة القائمة في دول منطقة الشرق الاوسط).

تستخدم المياه في دول منطقة الشرق الاوسط بحوالي ٨٥٪ منها في الزراعة وحوالي ٨٪ للحياة المنزلية وحوالي ٧٪ في الصناعة مقارنة بمعدل كمية المياه المستعملة في العالم والتي تقدر بحوالي ٦٩٪ منها في الزراعة و٢٣٪ في الصناعة و ٨٪ في الحياة المنزلية.

يعتمد الكثير من دول منطقة الشرق الاوسط على المياه الجوفية ومنها دول الخليج و ان بعض الدول تعتمد في مصادرها المائية على المصادر الخارجية للمياه مثل (العراق، سوريا، الاردن)، لذا تقل حصة الفرد في الكثير من الدول عن ٢٠٠ م٣ للفرد في السنة بالنسبة لمصادر المياه الداخلية. تقدر حصة الفرد في البحرين بحوالي ٧ م٣ للفرد الواحد في السنة و٧٩ م٣ في الامارات و٩٣ م٣ في قطر وحوالي ١٢٤ م٣ في الاردن وحوالي ١٣٤ م٣ في السعودية وحوالي

٢٨٣ م٣ في اليمن وحوالي ٤٧٧ م٣ في سوريا، لذا يعتمد الكثير من تلك الدول على المصادر الخارجية للمياه. تعتمد الكويت على ١٠٠٪ على المصادر الخارجية وسوريا على ٨٠,٣٪ والعراق على ٥٣,٣٪ من المصادر الخارجية.

تلجأ الكثير من الدول المنطقة الى الاستخدام المفرط للمياه الجوفية في الزراعة وهذا يؤدي حتما الى الاختلال الحاد بكمية ونوعية المياه الجوفية والى انخفاض مستوى المياه الجوفية مما سيؤدي الى تعميق أزمة المياه في تلك الدول، مثل السعودية، حيث تضطر تلك الدول الى اللجوء لأساليب تحلية المياه واعادة استعمال المياه الملوثة بعد تنقيتها وهذا ما يكلف مبالغ هائلة الآن ومستقبلاً في ظل التزايد المستمر للطلب على المياه بسبب النمو السكاني المتزايد في تلك الدول وبسبب التغيرات المناخية والجفاف وزحف التصحر وانخفاض مستوى المياه الجوفية وتغير كميتها (كماً ونوعاً)، سينسحب ذلك سلباً على نظام التوزيع السكاني في تلك الدول وسيزيد الضغط على المدن وسيؤثر على الانتاج الزراعي وتعميق مشاكل ادارة وتوفير المياه الصالحة للشرب لسكان المدن.

نظرا لكون البحث مختصراً اكثر على ازمة المياه في العراق سوف نتطرق اكثر تفصيلا على الوضع المائي في العراق وتأثيره على مستقبل الحياة.

أزمة المياه في العراق

تقدر كمية المياه التي تستهلك سنويا في العراق بحوالي ٤٢,٨ كم٣ من المياه، يستعمل منها حوالي ٩٢٪ للزراعة أي مايقدر بحوالي ٣٩,٣٨ كم٣ وحوالي ٢,١٤ كم٣ للصناعة، أي بنسبة ٥٪ وحوالي ٢٨,٢٨ كم٣ من المياه للاغراض المنزلية، اي بنسبة ٣٪ من مجموع كمية المياه المستعملة. تقدر كمية المياه المتجددة سنويا في العراق بحوالي ٦٨,٦٨ كم٣ خلال الفترة ١٩٦٠-١٩٩٠، منها ٢,٣٥ كم٣ من المصادر الداخلية (السطحية والجوفية) وحوالي ٤٨,٤٨ كم٣ من المصادر الخارجية، انخفضت هذه الكمية والنسبة

بشكل حاد خلال السنوات العشرة الاخيرة بسبب الجفاف والاستعمال المفرط للمياه في نهري دجلة والفرات قبل دخولهما للعراق.

يأتي اكثر من ٩٠٪ من مياه نهر الفرات من المصادر الخارجية وحوالي ٥٠٪ من مياه نهردجلة من المصادر الخارجية(١١, ٦, ٥). يحصل العراق حسب اتفاقية ١٩٩٠ مع سوريا على ٥٨٪ من مياه نهر الفرات الذي انخفض بشدة كمية تدفق المياه فيه الى حوالي ١٥,٨ كم٣ من المياه في السنة، حصلت العراق على حوالي ٩ كم٣ منها وسوريا على حوالي ٦,٨ كم٣ في السنة، إلا ان الاتفاق لم يتم تنفيذه، حصلت سوريا على حوالي ١٢ كم٣ والعراق على اقل من ٤ كم٣ في السنة من مياه نهر الفرات التي تغيرت بشكل حاد(كمياً ونوعاً) بسبب ازدياد نسبة الملوحة والمواد الكيماوية.

تتواجد احواض المياه الجوفية في قواعد المناطق السهلية المحاذية لسلاسل الجبال في كردستان وعلى ضفتي نهري الفرات ودجلة. تقدر طاقة الانتاج في الابار في المنطقة الشمالية (كردستان العراق) بحوالي ١٠-٤٠ كم٣ من المياه/ ثانية وتقع على اعماق تتراوح ما بين ٥ الى ٥٠ متر عمقا ومن نوع المياه العذبة في اغلب الاحواض، اما في المناطق الجنوبية والوسطى من العراق فان المياه الجوفية تقع على اعماق تزيد عن ٢٠٠ متر وطاقتها الانتاجية لا تزيد عن ٣١٣ ثانية ومن نوع المياه المالحة.

توجد في العراق حوالي ١١,٤٨ مليون هكتار من الاراضي القابلة للزراعة وهي تعادل حوالي ٢٦٪ من مساحة العراق وتقع اغلبها في حوضي نهر دجلة والفرات والمنطقة الشمالية. ويمكن زراعة حوالي ٨ ملايين هكتار، إلا ان التغيرات الطبيعية من الجفاف وزحف التصحر وقلة مصادر المياه والجفاف كانت سبباً لزراعة ٥,٥ مليون هكتار في سنة ١٩٩٠ منها ٦٣٪ في حوض نهر دجلة و٣٪ في حوض الفرات و٢٪ في شط العرب، وانخفضت مساحة الارواء الى ١,٩٣٦ مليون هكتار في سنة ١٩٩٣ بسبب ازدياد ملوحة التربة وانخفاض كمية المياه وتدهورها كمياً ونوعاً وازدياد مظاهر التصحر وتعميق

اثر الجفاف مما ادى الى انخفاض حاد في نسبة الانتاج الزراعي لاسيما في المناطق الوسطى والجنوبية من العراق.

لقد كانت الظروف المناخية في الدول الثلاثة العراق، سوريا وتركيا التي اتسمت منذ السبعينيات من القرن الماضي بانخفاض معدلات سقوط الامطار وتعميق مظاهر الجفاف والتصحر واتساع اثارها باتجاه المناطق المحيطة والقريبة منها بحيث اثرت بشكل غير مباشر على تلك المناطق الشبه الرطبة والرطبة كالمناطق الجبلية والسهلية، كان هذا من الاسباب التي دفعت تلك الانظمة في الدول الثلاثة لتعميق وتسريع تغيير وتنوع النمو السكاني الاصلي للمناطق الكردية في تلك الدول الثلاثة بحجة مواجهة زحف التصحر والتغيرات المناخية وعمدوا الى تعريب اهم المناطق المهمة الغنية في كردستان العراق وكردستان سوريا خلال العقود الثلاثة الاخيرة من القرن الماضي ولا زالت عمليات الترحيل والتعريب وتغيير الهوية الجغرافية للمناطق الكردية مستمرة. حيث فرض النظام السوري الحزام العربي على المناطق النفطية والزراعية المهمة في كردستان سوريا وتغيرت الاسماء الجغرافية الكردية، وفي العراق تم تعريب اغلب المناطق النفطية وطرد سكانها وإسكان العرب محلهم من خلال توفير المياه لهم عبر إنشاء قنوات وشبكات الري من الانهر تحت غطاء ما يسمى بخطة مواجهة الجفاف والتصحر. أما في تركيا فقد كانت احدى اهداف انشاء مشروع جنوب شرق الاناضول الذي يغطي اهم المناطق الكردية وسيلة لمواجهة الجفاف وزحف التصحر إضافة الى أسباب أخرى.

تأثير الحروب المفتعلة من قبل النظام البائد على البيئة:

استخدم النظام العراقي البائد الأسلحة المحرمة دولياً (قنابل النابالم والقنابل الفسفورية) خلال السبعينيات من القرن الماضي في حربه الداخلية التي فرضت على الشعب الكردي واتسع مجال استخدام انواع اخطر منها، كالاسلحة الكيماوية في حربه المفروضة على ايران خلال الفترة ١٩٨٠-

١٩٨٨، إضافة الى استخدام الاسلحة الكيماوية ضد الشعب الكردي في كردستان العراق. حيث قصفت مدينة حلبجة في ١٦/٣/١٩٨٨ و(كهلي بازي) في آب عام ١٩٨٨ بالاسلحة الكيماوية، راحت ضحيتها آلاف الابرياء من الشعب الكردي، كما استخدم النظام الاسلحة الكيماوية في انتفاضة عام ١٩٩١ ضد الابرياء في مناطق الاهوار في جنوب العراق.(١٤، ٥)

قام النظام البائد متعمدا برمي فضلات هيئة التصنيع العسكري في نهر دجلة، إضافة الى اهمال مياه الصرف الصحي من المدن وفضلات المعامل ، ناهيك عن المضاعفات التي نجمت من احتلال دولة الكويت وحرقت مئات الابار النفطية كما استخدمت الاسلحة المحرمة التي تحتوي على اليورانيوم المنضب في حرب تحرير الكويت، مما انعكس بشكل مباشر على مجمل مصادر الحياة في العراق والمناطق المحيطة بها. قام النظام البائد بتفجير حوالي ٧٠٠ بئرا نفطيا في دولة الكويت ، نتج عنها حرائق هائلة وسحب دخان كثيف غطت سماء العراق والدول المجاورة بفعل احتراق ما يقارب من ١٦ مليون برميل من النفط وحوالي ٢٠ مليون م٣ من غاز كبريتيد الهيدروجين وحوالي ٢٢٥٠ مليون م٣ من الغاز الطبيعي، و تحولت سماء المنطقة الى غيوم ملوثة سوداء، بحيث وصلت الى درجة يصعب في ظل تلك الاجواء التنفس.

تشير التقارير بتواجد اكثر من ١٥٠٠ طن من النفايات النووية المشعة الصلبة واكثر من ١٢٥٠ م٣ من نفايات مشعة سائلة. تعرضت العراق للقصف اثناء تحرير دولة الكويت ولم يتخذ النظام البائد اية تدابير لحماية المواطنين والبيئة من اضرارها الخطيرة، بل كان للنظام البائد دورا سلبيا على انتشار المواد المشعة وتأثيرها على المواطنين واضحة، حيث قام النظام برمي النفايات الخطرة جدا في الصحراء وإلقاء براميل للمواد الكيماوية في نهري دجلة والفرات وتلوث بحيرة الرزازة في وسط العراق بسبب وجود منشآت نووية عند هذه البحيرة واجراء التجارب والقاء النفايات الملوثة شعاعيا الى مياه البحيرة وطرح فضلات مشعة في وسط وجنوب العراق، بحيث اصبحت نسبة

التلوث والشوائب في مياه العراق كبيرة جدا حسب النسب المحدودة دوليا. قام النظام البائد في التلاعب والتحايل لعمليات استيراد مواد اولية وادوات ذات قابلية مزدوجة في الاستخدامات الصناعية، حيث تمكن من استيراد حوالي ٥٠٠ طن في السبعينيات من مادة كيميائية بهدف تصنيع مركبات مكافحة الافات والحشرات الزراعية من بلجيكا وقاموا باضافة حامض الهيدروليك اليها لتحويلها الى غازات سامة وتمكن من الحصول على ما يقارب من ٥٠٠ طن من غاز الخردل، اضافة الى استيراد المواد لصناعات التغذية البشرية والحيوانية بهدف الحصول من ورائها على تصنيع المواد الجرثومية القاتلة.(٢)

اكدت الطبيبة (كريستين غودسن) البريطانية في عام ١٩٨٨ بأن ظاهرة الولادة المشوهة وحالات العقم بين النساء في كردستان العراق يعود الى الزيادة الكبيرة جدا من نسبة المواد المشعة قياسا بالحالات الطبيعية، كما ظهرت مثل تلك الامراض في جنوب العراق. لقد تضاعفت حالات الاصابة بالسرطان بين العراقيين نتيجة اليورانيوم المنضب الذي سبب تلوث الهواء و التربة العراقية الامر الذي سهل دخول مواد مشعة سامة وخطيرة الى دورة انتاج الغذاء النباتي والحيواني، وقد انتشر الغبار المشع في المناطق المحيطة بساحة القتال ودخلت تلك المواد السامة في سلسلة الغذاء والماء. يعتقد ان حوالي ٤٠ طن من المواد المشعة قد سقطت على المنطقة وتسبب في وفاة ما يقارب من ٥٠٠ الف نسمة (١٠). تشير التقارير بأن ٣٦٪ من الجنود الامريكيين وغيرهم من المشاركين في حرب تحرير دولة الكويت في عام ١٩٩١ سيموتون وان حوالي ١٠٠ الف مواطن من البصرة وحدها اصابوا بالسرطان منذ عام ١٩٩١ ولحد الآن.(١)

صمت العالم طيلة عقد من الزمن على جريمة استخدام سلاح اليورانيوم ضد الاكراد وضد ايران وفي حرب تحرير دولة الكويت والتي الحق كارثة بيئية وصحية بالمنطقة.

استعمل هذا السلاح في حرب البلقان ومات عدد من الجنود التابعة لقوات التحالف المشاركة للحرب ضد يوغسلافيا (البوسنة، كوسوفو) نتيجة اصابتهم بسرطان الدم جراء تعرضهم لأضرار هذا السلاح الفتاك، وبعد ان تبين بأن مادة اليورانيوم المنضب هي مادة مشعة فعلا وسامة كيميائياً، عثر العلماء على ادلة تؤكد على تلوث واسع النطاق في البلقان، وهذا ما دفع المجتمع الاوربي بالتحرك وثار عاصفة من الغضب والاستنكار وارتفعت اصوات قوية تطالب بتحريم سلاح اليورانيوم ومنع استخدامه، كما تدعو منظمات حقوق الانسان والبيئة من الدول المسؤولة عن تلك الاعمال من تحمل المسؤولية ودفع التعويضات للضحايا ونفقات علاج المرضى وتكاليف تنظيف المناطق التي ضربت بهذا السلاح.(١)

هذا التغيير الحاد في النظام البيئي في العراق بفعل سياسة النظام العراقي الذي فرض على العراق ظاهرة الحرب منذ بداية الستينيات من القرن الماضي وحتى اليوم يعيش العراق اجواء الحرب الداخلية والخارجية حيث ادت الى اتساع دائرة التلوث والتدمير البيئي وانعكس حتى على المنتجات بمختلف انواعها بحيث وصلت الامور بموجب الدراسات التي اجريت حتى الآن بأن ٣١٪ من المواد الحيوانية في الجنوب يحتوي انسجتها على نسبة عالية من النظير المشع ٢٣٨، وعثر على حوالي ٨٤٥ الف طن من النباتات البرية الصالحة للاكل ملوثة بالمواد المشعة، وهذا من ابرز الاسباب التي ادت الى ارتفاع نسبة الوفيات بامراض السرطان في العراق والمناطق المجاورة لها (١، ٢) كما ادت حرب الخليج الى تدمير اكثر من ٣٠٪ من اشجار وغابات النخيل في العراق واضرت بنسبة ٤٠٪ من المتبقى منها في الاهوار (١٠، ١٤) وتطبيق سياسة الارض المحروقة في كردستان العراق انعكس ذلك حتى على تسريع التغيرات المناخية في المنطقة والتي ادت الى زيادة الجفاف والتصحر وتراجع الغطاء النباتي ونضوب مصادر المياه وتدهورها (كماً ونوعاً). (٥)

انقذ حقا برنامج النفط مقابل الغذاء الذي تم تطبيقه في نهاية عام ١٩٩٦ الشعب العراقي من مخاطر المجاعة التي كانت قد بدأت قبل تنفيذ البرنامج. استفاد النظام من ذلك القرار لأهداف سياسة، حاول النظام سحب الشركات وخاصة الغربية الى العراق من اجل رفع القيود والعقوبات على مبيعات المنتجات النفطية واستخدام مواردها كالسابق لاغراض عسكرية وامنية بحتة بدلا من تصريفها لمعالجة مشاكل الشعب العراقي (من المجاعة والامراض والجفاف وتعميق مظاهر التصحر والتلوث البيئي) التي كانت من احدى ثمار سياسة النظام البائد.

دور القيادة الكردية (العامل البشري) في مواجهة الجفاف:

بالرغم من كل الاجراءات الشوفينية التي انتهجتها الانظمة التي حكمت العراق طيلة اكثر من اربعة عقود بحق الشعب الكردي من حملات التهجير والتعريب والاعتقالات والنفي والتدمير انتهاءً بجرائم حلبجة الشهيدة وحملة الانفال، واصلت القيادة الكردية نهج البارزاني الخالد في التعامل مع الاحداث والمخاطر الطبيعية المباشرة وحتى التي نجمت من تأثير سياسة الانظمة الحاكمة في العراق. تعرضت العراق عدة مرات منذ بداية السبعينيات من القرن الماضي الى الجفاف، لاسيما في أعوام ١٩٧٢، ١٩٨٤، ١٩٩٩ وحتى الآن. سمح البارزاني الخالد بفتح المناطق الكردية للاخوة العرب الذين تعرضت حياتهم وحياة مواشيهم من الاغنام الى الخطر بسبب سنوات الجفاف بالتنقل الى كردستان لرعي مواشيهم في مختلف المحافظات الكردية، وتأمين حياتهم وممتلكاتهم. يعتبر هذا النهج الانساني والاخوي والاخلاقي قبل كل شيء محل فخر واعتزاز وخير مثال في الماضي وفي الحاضر والمستقبل للتكاتف والمساعدة والتسامح بين الشعبين العربي والكردي لاسيما في المنعطفات الحادة بفعل العوامل الطبيعية والبشرية وان ذلك كفيلا بتقليل الخسائر والاضرار التي تنجم بفعل الكوارث الطبيعية.

البحث عن الحلول لضمان حماية مستقبل الحياة في العراق:

لقد آن الأوان بعد سقوط النظام البائد على العمل بالسرعة الممكنة من اجل اعادة الامن والاستقرار في المنطقة والمطالبة على تكثيف الاهتمام ومضاعفة الجهود الدولية لغرض معالجة(مشكلات البيئة والطبيعة) وما نجم عنها من مضاعفات سلبية خطيرة جدا على سكان العراق وعلى مستقبلهم. ومن الضروري معالجة كافة المناطق التي تعرضت للأسلحة المحرمة دوليا وازالة آثارها، مع الاهتمام المكثف بالمرضى والمصابين بالامراض التي انتشرت في العراق نتيجة استخدام الاسلحة المحرمة، والقيام بتأسيس مراكز للتأهيل والمعالجة الجسدية والنفسية للمصابين.

هذا العمل يتطلب توحيد كافة الجهود من خلال توسيع عقد المؤتمرات والندوات على كافة المجالات التي لها علاقة بالعوامل الطبيعية والبشرية التي ادت الى اضعاف وحتى فقدان مقومات الحياة في العديد من المناطق(المدن والقصبات والقرى) في العراق نتيجة تعرضها للأسلحة المحرمة والمضاعفات التي نجمت عن ذلك، لاسيما تلوث مصادر الحياة فيها من (الماء، الهواء والتربة)، وهذه المصادر الاساسية المتنوعة والمتراطة والمتشابكة تتطلب اجراء مسح ميداني/عملي مستنداً على احدث الطرق العلمية بهدف تقييم الحجم الحقيقي للاضرار التي لحقت بمصادر الحياة في العراق من خلال اجراء المزيد من البحث والاستقصاء والتحليل المستمر لمكونات الانسجة النباتية والحيوانية والانسان والتربة والمياه السطحية والجوفية، وتقييم وضع السكان الذين تضرروا، او الذين عادوا للعيش في هذه المناطق من خلال الاهتمام بالمراقبة الصحية والتحليل المستمر وتسجيل الاغراض والظواهر الصحية، خصوصا منها التي تظهر على ذوي الاعداد الحساسة من الاطفال والنساء الحوامل والمرضعات وكبار السن.

الاهتمام بالمجتمع المدني هو الاساس في البناء والاستقرار وضمان العيش

بحرية وسلام، ترسخ من خلالها جهود منظمات المجتمع المدني نحو كافة المشاكل التي عانى وسيعاني منها سكان العراق عامة وسكان المناطق المهتدة بالكوارث البيئية خاصة، وتشخيص الظواهر قبل انتشارها من خلال دعم ومساندة منظمات المجتمع المدني. تكفل منظمات المجتمع المدني على تشخيص الاخطاء ووضع الحلول لها وعلى عدم الوقوع مستقبلا في مثل تلك الاخطاء، من هنا لا بد ان يتم الوقوف على الاخطاء واخذ الدروس والعبر من الاخطاء الفادحة والاعمال المتعمدة التي قام بها النظام البائد طيلة اكثر من ثلاثة عقود.

معالجة او تخفيف تأثير مقومات الحياة من الماء، الهواء والتربة على مستقبل سكان العراق تتطلب اتخاذ جملة من الاجراءات المنظمة المستندة على القواعد العلمية التي ستساعد على اجراء العشرات بل والمئات من الدراسات والابحاث الميدانية التي من خلالها يمكن رسم وتخطيط البرنامج العلمي في مواجهة آثار وتأثير تدهور مقومات الحياة على مستقبل الشعب العراقي.اعتقد بأن المداخل والخطوات المبينة ادناه تشكل الاساس العام لمعالجة وتخفيف تأثير تدهور مقومات الحياة على مستقبل الشعب العراقي، ومن اهمها:

١- اعادة اعمار العراق والتي ستحتاج الى تخطيط وعمل مكثف واموال هائلة لتنفيذها، لا بد من التأكيد على ان الوسيلة الأهم في تحقيق الاعداد هي لامركزية الادارة والتنفيذ والتخطيط. الدولة ستكون عظيمة في كثرة مؤسساتها وليس بمركزيتها. يجب توزيع المسؤوليات على الاطراف لكي تتحمل المدن والقصبات والقرى مسؤولية اعمار نفسها وتطويرها ومعالجة المخلفات السلبية على البيئة على عموم مرافق الحياة في العراق، وما للحكومة المركزية سوى المساعدة على تلبية حاجات وادارة وتهيئة متطلبات التطوير للمراكز المختلفة من اجل الاعداد واستصلاح مصادر الحياة في العراق.

٢- الكشف عن الحقائق من خلال البحث عن المعلومات الاساسية التي

يتواجد على صورة وثائق وارقام واحصائيات، سيما توفير المعلومات المتعلقة بجرائم افراد النظام ضد الانسانية والبيئة، كعمليات تدمير وحرق القرى الكردية وتجفيف الأهوار وعمليات الانفال والاسلحة الكيماوية والقتل الجماعي، التي تساعد على تقييم حجم الخسائر التي لحقت بمصادر الحياة، وسيتم الوصول الى تلك المعلومات والحصول عليها من خلال ازالة قوانين وسرية المعلومات والرقابة الشديدة عليها واقرار حق الوصول اليها والحصول عليها، وهي من احدى المقومات الاساسية لحق التعبير عن الرأي.

٣- تحرير قطاع الارسال الازاعي والتلفزيوني من احتكار السلطة المركزية وتحرير الانترنت من سيطرتها ورفع القيود التي تفرضها قوانين النشر والرقابة على الصحف ومؤسسات الطباعة والنشر بهدف نشر واعلان كل ما اقترفت النظام من جرائم بحق البشرية والبيئة والطبيعة.

٤- التأكيد على اقرار حق التنظيم النقابي والمهني في عراق المستقبل ضمن الحقوق الديمقراطية الاصلية للمواطن وهو وركن من اركان حرية التعبير عن الرأي، هذا ما سيساعد على مشاركة مؤسسات المجتمع المدني في عمليات الاصلاح والبناء ومنها البيئة ومصادر الحياة.

٥- تنظيم وتطوير الجامعات حسب المناطق والمدن وحسب ضرورة تواجدها، مع اعادة تنظيم مؤسسة البحث العلمي ومعاهدها ادارياً وعلمياً وتكنولوجياً، وتوفير الكوادر لها، وتشجيع ودعم الكفاءات العلمية المتواجدة داخل وخارج العراق، التي ستساعد على افتتاح فروع ومراكز لدراسة مصادر الحياة وعلى تقييمها وتشخيصها ومعالجتها.

٦- اعادة تأسيس وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مع ضرورة الاهتمام بمعاهد بحوث ودراسات الاراضي الجافة والصحراوية والمياه والبيئة والمناخ والطاقة وبحوث النفط.

٧- عدم تدخل السياسيين بالامور العلمية وضرورة تحويل العراق الى دولة ديمقراطية خالية من الارهاب والخوف وتوفير الحرية والاجواء المريحة للعلماء والباحثين الكفيلة بتحقيق مؤسسات البحث العلمي وأهدافها المرسومة.

٨- تتطلب حماية البيئة على تشجيع البرامج الاقتصادية والاجتماعية التي تستهدف معالجة الفقر والبطالة وتحسين شروط الحياة مع الاهتمام بتنمية الوعي البيئي وتنشيط الاعلام والثقافة البيئية، وسيتم تحقيق ذلك من خلال تبني فكرة تأسيس وزارة البيئة والمياه في العراق، وهذا ما أكدته المؤتمر العالمي لحماية البيئة والطبيعة من حكومات دول منطقة الشرق الاوسط على ضرورة تأسيس وزارة البيئة والمياه من اجل تفعيل دور المؤسسات الحكومية وغير الحكومية في هذا المجال.

٩- تفعيل دور الشباب والطلبة والنساء عن طريق إنشاء المنظمات الغير الحكومية / المجتمع المدني ودعمها من قبل السلطة المركزية وزجهم في النشاطات المتنوعة، ومنها حماية البيئة ومصادر الحياة.

١٠- الغاء كافة المشاريع المفتعلة التي أدت الى تدمير البيئة خلال العهد البائد، منها ازالة السدود واعادة مجاري الانهار الطبيعية التي استخدمها النظام في عمليات تجفيف مناطق الاهوار في العراق.

١١- اعادة كافة الممتلكات وخاصة الاراضي التي منها النظام السابق بأسم مكرمة الرئيس السابق (المخلوع) الى المسؤولين الملتخة اياديهم بدماء الابرياء. لتحقيق هذا الهدف، يتطلب تشكيل لجان خاصة من اجل طرح الآراء والمقترحات المناسبة في الاستفادة من تلك الاراضي التي تحول اغلبها الى مزارع وبساتين تقدر مساحاتها بالآلاف الهكتارات على إمتداد الشبكة النهرية والاحواض المائية (البحيرات) في العراق. اعتقد بأنه من الضروري تحويل البعض منها الى محميات طبيعية، حدائق وممتزهات

باعتبارها ملك الشعب.

١٢- إنشاء منظمات حماية البيئة والطبيعة، مثل منظمة السلام الأخضر ومنظمات المهتمة بالطبيعة والبيئة على غرار البعض منها التي انشئت في كردستان العراق بهدف القيام بأنشاء المحميات الطبيعية في العراق، يشرف عليها مختصون في شؤونها وتدعمها وزارة البيئة والمياه.

١٣- مراقبة المواد التي تدخل الى العراق والمواد التي تدخل في الصناعات المتنوعة ومراقبة كيفية التخلص من مخلفات النفايات الصناعات والبلديات، المتنوعة الاشكال والانواع، لاسيما المواد والنفايات الخطرة على الانسان والبيئة.

١٤- الاستفادة من الخبرة العالمية في معالجة النفايات وفق الاساليب العلمية المتطورة. تحول بعض انواع النفايات ومنها نفايات البلديات في بعض الدول الى واحدة من احدى المصادر الاقتصادية من خلال عمليات الفرز واعادة استعمال بعض المواد.

١٥- المطالبة بتحريم سلاح اليورانيوم ومنع استخدامه، كما تدعو منظمات حقوق الانسان والبيئة من الدول المسؤولة عن تلك الاعمال من تحمل المسؤولية ودفع التعويضات للضحايا ونفقات علاج المرضى وتكاليف تنظيف المناطق التي ضربت بهذا السلاح.

١٦- الاهتمام بمخلفات وآثار جرائم النظام البائد من المقابر الجماعية والسجون والمعتقلات والقرى والمدن التي قصفت بالاسلحة المحرمة الى مادة مفيدة بوسائل مختلفة لتبقي على شكل آثار وربما كمتاحف مكشوفة تساعد على تذكر المشاهد لحجم المأساة وعدم تكرارها ولتبقى وصمة عار للمجرمين. كما يمكن الاستفادة من قصور الرئيس الدكتاتور، وهي قصور الشعب العراقي، لذا من الضروري توجيه الدعوة العامة للمبدعين والمفكرين في الاستفادة من آرائهم وافكارهم ومن خلال جمع تلك الافكار

والمقترحات ولا بد من الحصول على افضل الاساليب التي يمكن بها الاستفادة من تلك القصور. اناشد فكرة تحويل القصور الى مراكز لخدمة الشعب وتحويلها الى ما يشبه بقرى حديثة، تتوفر فيها مكاتب البلدية والادارة والمكتبة والمستوصف والمتحف ومكاتب ومؤسسات حماية البيئة وغيرها من المؤسسات التي تخدم الشعب.

لقد حان الوقت لتوجيه العمل نحو ترسيخ دور مؤسسات المجتمع المدني والمؤسسات العلمية والبحث العلمي لتوسيع نشاطها، والتفكير في تبني الاجيال القادمة من خلال العمل على ترسيخ دور مؤسسات المجتمع المدني والمؤسسات العلمية والبحث العلمي لتوسيع نشاطها من اجل مواجهة ومقاومة وتخفيف تأثير الظواهر الطبيعية كالجفاف والتصحر وتراجع الغطاء النباتي نضوب مصادر المياه في العراق والمنطقة، وستكون تلك القضايا من ابرز القضايا الاساسية في القرن الحالي، هذا النهج كفيل بعدم تكرار الكوارث وتخفيف تأثيراتها على الشعب العراقي، كما حدث في العراق خلال القرون الثلاثة الاخيرة. ،اضافة الى كونها كفيلة لعدم تكرار مرارة الانظمة الشوفينية والدكتاتورية في العراق.

المصادر

- ١- د. كاظم المقدادي. تجاهل اضرار اليورانيوم المنضب سيكون له نتائج كارثية. جريدة الشرق الاوسط، العدد ٨٩٤٠ في ١٢/٥/٢٠٠٣.
- ٢- وريا الجاف: نصف السكان لقي حتفه والنصف الاخر مايزال يعاني من آثار السموم. جريدة المؤتمر، العدد ٢٤٢ في ٢١/٣/٢٠٠٣.
- ٣- عبدالقادر البريفكاني: من الواجبات الاساسية إلقاء قانون سرية المعلومات وكشف الجرائم ضد الانسانية. جريدة المؤتمر، العدد ٣٤٣ في ٢٨/٣/٢٠٠٣.
- ٤- د. محمد سعيد كتانة: التعليم العلي والبحث العلمي والتكنولوجي في العراق: جريدة المؤتمر، العدد ٣٤٤ في ٤/٤/٢٠٠٣.
- ٥- د. بيوار خنسي: المياه، النفط والبيئة. كتاب طبع في اربيل عام ٢٠٠١.

- ٦- د.بيوار خنسي: مشروع جنوب شرق الاناضول. مجلة الزمان الجديد ، العدد السابع/٢٠٠٠، الصفحة ٤٦-٤٨.
- ٧- الميستر ستيفن هيملي اونكريك. اربعة قرون من تاريخ العراق الحديث.ترجمة جعفر الخياط، الطبعة السابعة ١٩٨٥.
- ٨- د. بيوارخنسي: التصحر مشكلة القرن الجديد. مجلة الزمان الجديد العدد السابع ٢٠٠٠.
- ٩- تقرير عن المياه للاتحاد العالمي للطبيعة والبيئة لسنة ٢٠٠٠.
- ١٠- نصف قرن من التدهور البيئي. جريدة المؤتمر، العدد ٣٣٨ في ٢١/ شباط/٢٠٠٣.
- ١١- رشاد محمد بالته. صيانة التربة والمياه في العراق/١٩٧٥.
- ١٢- نوري العلي. اليورانيوم المنضب وجرائم السلطة. جريدة صوت الكرد، العدد صفر ٢٠٠٢.
- ١٣- معجم العراق.
- ١٤- علي حنوش. البيئة والحروب. جريدة المؤتمر، العدد ٣٣٥ لسنة ٢٠٠٣.
- ١٥- جيولوجيا العراق. د.عبدالله السياب وفاروق صنع الله العمري.
- 16- Ron Coke.Desret geomorphology

تدهور النظام البيئي في سد دوكان من النظرة الجيولوجية

(كارثة بيئية):

يعاني العراق من مشكلة التعرية تتعدى مصادرها حدود العراق لكونها متلازمة بحوض نهري دجلة والفرات وروافدهما التي تنبع (البعض منها) من خارج حدود العراق (تركيا، ايران وسوريا)، حيث تقدر معدل الترسبات العالقة التي تحملها الانهار وروافدها بحوالي ٢٠٨ مليون متر مكعب سنويا مضافا اليها حوالي ١٠٪ من الترسبات الثقيلة، ولذا يقدر حجم الترسبات بحوالي ٢٤٠ مليون متر مكعب سنويا. ان حوالي نصف مساحة حوض دجلة والفرات تقع في العراق، مما يعني ان حوالي ١٢٠ مليون متر مكعب من الترسبات هي من تراب(ترسبات) عراقية والبقية الباقية (١٢٠ مليون متر مكعب من تراب غير عراقية) تأتي من الدول المجاورة. لذا يتطلب الامر دعوة حكومات تلك الدول بالمساهمة مع المؤسسات العراقية المسؤولة عن ذلك من اجل اتخاذ الخطوات التي تؤدي الى التقليل من التعرية. تشير التقارير العلمية بأن حوالي ٥٠٪ من الترسبات وهي ما يعادل حوالي ١٠٤ مليون متر مكعب سنويا من الترسبات تأتي من الدول المجاورة، وتنتقل تلك الترسبات الى احوض المياه ومنها الى خزان سد دوكان مما ينعكس سلبا على النظام البيئي وستتدهور حالته اكثر مع مرور الزمن في حالة عدم اتخاذ بعض الاجراءات العلمية التي ستؤدي نتائج تطبيقها الى تقليل حجم الترسبات وبالتالي تؤدي الى اطالة عمر خزان سد دوكان.

سد دوكان:

أنشئ سد دوكان في عام ١٩٥٩ على نهر الزاب الصغير. تنبع روافد الزاب الصغير من المرتفعات الواقعة غربي ايران من الجهة الشمالية الشرقية

من سلسلة جبل قنديل التي يبلغ ارتفاعها حوالي ٢٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر. وتقدر مساحة حوض سد دوكان حوالي ٢٧٠ كيلومتر مربع/كم^٢، اي ما يعادل حوالي ١٠٨٠٠٠ دونم وارتفاعها حوالي ١١٦ متر وتخزن حوالي ٦,٨ مليار متر مكعب من الماء. يقدر معدل تصريف الماء بحوالي ٤٦٠٠٠ متر مكعب / ثانية. يحتوي السد على خمسة فتحات كهربائية تصرف حوالي ١٠٠ متر مكعب / ثانية في كل فتحة ويولد حوالي ١٠٠ الف كيلو واط/ ساعة.

تقدر مساحة حوض سد دوكان بحوالي ٤,٦٨٠ مليون دونم وتأتي ضمن حدود تلك المنطقة شبكة من الانهار والجداول المائية التي ينبع البعض منها خارج حدود العراق / ايران وتلتقي تلك الجداول والفروع لتصب في سد دوكان. تنقل مياه الروافد التي تصب في سد دوكان حوالي ٧ ملايين مترمكعب سنويا من الترسبات بفعل التعرية والتآكل، اي ان معدل التعرية ضمن حدود حوض سد دوكان تقدر بحوالي ١,٥ متر مكعب من الترسبات سنويا / دونم في حوض السد، هذا ما سيؤدي بمرور الزمن الى إمتلاء سد دوكان بالترسبات النهريّة خلال ما يقارب من ١٠٠ سنة من تاريخ إنشائها، اي بحلول عام ٢٠٥٩ سيمتلئ الخزان المائي في سد دوكان بالترسبات التي تنقلها مياه الروافد التي تصب في سد دوكان، وبالتالي يمكن القول بأن العمر المتوقع للخزان المائي في سد دوكان تقدر بحوالي ١٠٠ سنة، وخلال تلك الفترة ومع استمرار نقل الترسبات النهريّة التي تقدر حوالي ٧ ملايين متر مكعب سنويا سيؤدي الى تقليص كمية المياه في السد بمرور الزمن، لأن مساحة الخزان ثابت، تستوعب حوالي ٦,٨ مليار مترمكعب من المياه وتنقص منها كمية المياه بما يعادل كمية الترسبات التي تقدر حوالي ٧ ملايين متر مكعب سنويا، وعلى ضوء هذا التقدير فانه تم خلال الفترة ما بين ١٩٥٩ الى ٢٠٠٤، اي في خلال ٤٥ سنة من ترسيب حوالي(٣١٥ مليون متر مكعب) من

الترسبات في خزان سد دوكان، وبقيت حوالي ٥٥ سنة من عمر سد دوكان اذا اعتمدنا على هذا التقدير في معدل الترسبات التي تنقل بواسطة روافد الانهار التي تصب في السد.

هناك مجموعتان من العوامل التي تسبب التعرية(عوامل طبيعية ومجموعة عوامل تنتج من تصرف الانسان، منها ازالة الغطاء النباتي وزراعتها بطرق بدائية، الرعي الجائر، القطع الجائر لأشجار الغابات الطبيعية، الحرائق، اخيراً ادخلت السياسة الشوفينية للانظمة المتعاقبة على الحكم في العراق خلال ٤٠ سنة الاخيرة، ولاسيما في ظل سياسة النظام البائد التي انتهج سياسة الارض المحروقة في كردستان العراق. اما العوامل الطبيعية فتتمثل ب(تضاريس سطح الارض، الامطار، التربة). كما ان للتعرية انواع مختلفة، منها التعرية المائية التي تسببها المياه بواسطة الامطار أو جريان المياه، تأثيرها واضح في المناطق الجبلية في كردستان ومنها في حوض سد دوكان. التعرية الريحية يسببها الهواء بواسطة الرياح، والتعرية الجيولوجية التي تحدث في المناطق الجبلية ذات الانحدار الشديد وعلى قمم الجبال كما هو الحال في المناطق الجبلية في كردستان العراق.

هذه العوامل مجتمعة ادت وستؤدي الى ازدياد تركيز الترسبات في الاحواض المائية ومنها في حوض سد دوكان، حيث تتغير نسبة التركيز من منطقة الى اخرى تبعا لعوامل عديدة منها(انحدار تضاريس سطح الارض، معدل سقوط الامطار وفترة السقوط ونوعية التربة ومكوناتها ونسيجها).

الخصائص الجيولوجية لحوض سد دوكان

تقع منطقة حوض سد دوكان تقريبا ضمن حدود المنطقة الزاحفة التي تتكون من تراكيب جيولوجية معقدة ومتنوعة ومتداخلة مع بعضها البعض، وتتكون تلك التراكيب الجيولوجية من الصخور النارية والمتحولة والرسوبية الغنية بالمعادن التي تحتوي على نسب عالية من الحديد و المنغنيسوم. يتواجد

ضمن حدود حوض سد دوكان بعض الحقول لخامات المعادن الفلزية والتي تتكون من معادن ذات نسب عالية من اكاسيد الحديد والمنغنيسوم وتغطي تلك الانواع من الترسبات مساحات واسعة من حوض سد دوكان وتشكل أبرز وأهم انواع الترسبات التي تنقل بواسطة الانهار والروافد التي تصب في سد دوكان، مما سيؤدي بمرور الزمن الى ارتفاع نسبة اكاسيد الحديد والمنغنيسوم في خزان سد دوكان، ترسب اغلبها في المناطق الضحلة بالقرب من مصب المياه في السد مما سيخلق بيئة ملائمة لنمو وتطور وانتشار الاحياء النباتية وستؤدي بمرور الزمن الى تغيير لون المياه في سد دوكان من اللون الازرق الى اللون الغامق/ شبه الاسود ويظهر وكأن لون الماء اسود. حيث يوجد العديد من انواع الصخور النارية في المنطقة الزاحفة على إمتداد الفالق العميق الذي يفصل المنطقة الزاحفة عن منطقة الطيات العالية في كردستان وخاصة في محافظة السليمانية ومنها المنطقة الواقعة ضمن حوض سد دوكان، ومن ابرز تلك الصخور النارية، صخور من نوع (كابرو، ديلورات، دايبورايت) التي تحتوي بصورة عامة على ستة انواع من المعادن(اوليفين، كوارتز، فلدسبار، مايكا، بايروكسين، امفيبوليت)، يحتوي اغلبها على عناصر الحديد والمنغنيسوم على شكل اكاسيد، اضافة الى تواجد الصخور المتحولة في المنطقة، منها(كرين شيسيت، امفيبوليت، سيرينيتينايت، ميكماتايت) التي تمتاز بشكل عام بأحتوائها على المعادن المتنوعة (كلورايت، إيبودايت، اورثو - امفيبوليت، وغيرها من المعادن). كما توجد الصخور الرسوبية المتنوعة (الدولومات، حجر الكلس، حجر الرمل وغيرها من المعادن) الغنية بالكالسيوم، المنغنيسوم، اكاسيد الحديد). تشكل تلك الانواع من الترسبات نسبة عالية من مجموع الترسبات التي تنقل بواسطة الانهار الى خزان سد دوكان وتقدر بحوالي ٧ ملايين متر مكعب من الترسبات مما ادى وسيؤدي الى ازدياد تركيز تلك نسب تلك الترسبات وبالتالي يؤدي ذلك الى ازدياد تركيز تلك العناصر الفلزية من الحديد والمنغنيسوم في مياه سد دوكان، والى تغيير

النظام البيئي لحوض سد دوكان، وستظهر اثارها بمرور الزمن أكثر فأكثر. تتعرض تضاريس سطح الارض في حوض سد دوكان للتعرية والتآكل بفعل عوامل التعرية(الطبيعية والبشرية) وتحدد التراكيب الجيولوجية المتنوعة والتي تحتوى على الانواع المتنوعة من تلك الصخور (النارية، المتحولة والرسوبية) بطبيعة تضاريس سطح الارض التي تتعرض للتعرية والانجراف منذ نشوئها قبل ملايين السنين ولا زالت وستبقى مستمرة ويستحيل توقيف هذه الظاهرة الطبيعية إلا انه يمكن التخفيف من شدتها الى الحد المسموح به بحيث لا يتأثر بها معالم سطح الارض ومنها معالم خزان سد دوكان. تنقل الملايين من الامتار المكعبة سنويا من الترسبات ومن تلك المصادر الغنية بالمعادن التي تحتوي على نسبة عالية من اكاسيد الحديد والمنغنيسوم التي ادت وستؤدي بمرور الزمن الى تقليص حجم خزان سد دوكان وبالتالي الى نقص حجم كمية المياه في السد وتقل كمية المياه بمرور الزمن وتتغير تضاريس قاع الخزان المائي ويقل عمقه نتيجة استمرار استقبال الترسبات النهرية مما سيغير النظام الطبيعي البيئي (البايولوجي) للخزان المائي وستظهر احياء وربما تقل او تنقرض الانواع الاخرى (كالاسماك) التي لاتستطيع التكيف مع البيئة الجديدة مما بحيث تتغير الخصوصيات الفيزيائية (اللون، الصلادة) والخواص الكيميائية للمياه في السد. وقد ظهرت ملامح هذا التغير وستتعمق بمرر الزمن ملامح التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمياه في سد دوكان، وسينتهي مفعولها بمرور حوالي ١٠٠ عام على تاريخ إنشائها، اي يتوقع الخبراء بأن ينتهي مفعولها (عمرها) بحلول عام ٢٠٥٩.

لقد تغيرت المعطيات والاسس التي تم الاعتماد عليها في تقييم حجم الترسبات في سد دوكان على ضوء المعطيات المتنوعة من (المناخ، معدل سقوط الامطار والثلوج، معدل التعرية، الغطاء النباتي، الزراعة في حوض سد دوكان، تضاريس سطح الارض، تغيير كمية المياه التي تصب في السد،

اضافة الى العامل البشري سياسة الانظمة العراقية المتعاقبة التي (خلال اربعين سنة الاخيرة) أثرت على المنطقة بفعل تطبيق سياسة الارض المحروقة في كردستان العراق، والتي ادت الى حرق الغابات وقطع الاشجار وتدمير القرى واخلاء سكانها، وتدهورت الزراعة في المنطقة ومنها في حوض سد دوكان. أدت كل تلك العوامل الى تنشيط عمليات التعرية والتآكل للتربة على سطح الارض، وبمرور الزمن تحولت السفوح الجبلية الى مناطق جرداء خالية من التربة وبالتالي الى تراجع الغطاء النباتي مما ساعد على تسريع عمليات التعرية والتآكل، وان آثارها لدى المختصين في هذا المجال واضحة (على تضاريس سطح الارض في كردستان العراق ومنها حوض سد دوكان).

لقد تغيرت الخواص الهيدروجيولوجية خلال ٤٠ سنة الاخيرة لأحواض التغذية في العراق(حوض نهري دجلة والفرات وروافدهما ومنها الروافد التي تصب في سد دوكان. تتمثل تلك التغيرات بـ(كمية سقوط الامطار داخل حوض التغذية وتغير مواعيد سقوطها وتغير الغطاء النباتي وتغير تضاريس سطح الارض مع مرور الزمن)، كلها عوامل لها الدور في تقييم مقدار التعرية والجرف والتآكل وبالتالي تحدد على ضوءها حجم الترسبات التي تنقل بواسطة الانهار والروافد التي تلتقي وتصب في سد دوكان، ولذا يتطلب التدقيق في تغير تلك المعطيات العلمية من خلال إجراء دراسات جيولوجية دقيقة لحوض سد دوكان بهدف تقييم كمية ونوعية الترسبات ومقدار التعرية في المنطقة لنتمكن على ضوء تلك النتائج من تقييم العمر الحقيقي لخزان سد دوكان والاجراءات الواجب اتخاذها من اجل اطالة عمر خزان سد دوكان. تقع هذه المسؤولية بالدرجة الاولى على المؤسسات العلمية في كردستان العراق وبدعم مباشر من حكومة كردستان العراق، ليتسنى للباحثين والمختصين في المؤسسات العلمية (المعاهد والجامعات) بإعداد المؤتمرات والندوات العلمية والتي من خلالها يمكن توجيه جميع الطاقات العلمية المتنوعة ذات العلاقة

بالموضوع في المشاركة بهذا العمل من أجل تقييم ما يعانيه خزن سد دوكان من المشاكل والعوامل المسببة لذلك والتي تهدد مستقبله وبالتالي تؤثر سلبا على سكان المنطقة وعلى اقتصادها باعتبارها اهم مصدر للطاقة الكهربائية ومن اهم المناطق السياحية والترفيهية في كردستان العراق التي يمكن انشاء العشرات من المشاريع المتنوعة في حوض سد دوكان، ومن هنا نناشد كافة المؤسسات والهيئات المختصة بهذا المجال، توجيه انظارها نحو المخاطر التي تهدد مستقبل سد دوكان.

البقع السوداء في بحيرة دوكان- كردستان العراق:

يتغير في كثير من الاحيان لون المياه في البحار والبحيرات والخلجان من اللون الازرق الى اللون الاخضر الداكن والى اللون الاسود بفعل جملة من العوامل الطبيعية (التغيرات المناخية، ارتفاع نسبة غاز ثاني اوكسيد الكربون في الغلاف الجوي، تدهور النظام الطبيعي لطبقة الاوزون تساقط الغبار التي تنقل بواسطة الرياح لمسافات مئات، بل وآلاف الكيلومترات من مصادر تواجدتها في المناطق الصحراوية، والنشاط البشري).

حسب ما توصل اليه البروفيسور (ميرو) الباحث في الدراسات البيئية، فإن تلك التغيرات أدت الى تغير النظام البيئي للحوض المائي (البحار و الخلجان والبحيرات)، مما وفرت الظروف البيئية المناسبة لظهور وانتشار النباتات والاحياء المجهرية وفي ظل تواجد العناصر المذابة(النترات، السليكا، الحديد، الفوسفات وغيرها من العناصر) في مياه الاحواض المائية التي تنقل اليها بفعل عوامل التعرية والتآكل والترسيب ضمن حدود حوض الماء، مما يساعد على نشوء وتطور وانتشار الطحالب بسرعة والتي تظهر غالبا على شكل حلقات دائرية سوداء اللون، تتوسع وتنتشر بواسطة امواج المياه وبفعل عمليات المد والجزر التي تسهل على نقل وانتشار الطحالب، مما يتحول بمرور الزمن الى كتلة تظهر بوضوح في المناطق الضحلة والغنية بالصخور

المرجانية. تبين نتائج الدراسات العلمية التي أجريت على العديد من البحيرات والبحار بأن حوالي ٧٠٪ من الطحالب تنتشر في المناطق التي تحتوي على تلك الصخور والتراكيب المشابهة لها والقريبة من المناطق الساحلية للاحواض المائية.

تظهر المياه التي تحتوي على الطحالب على شكل بقع سوداء على التصاوير الجوية بسبب احتواء تلك البقع على كميات هائلة من الاحياء النباتية والمواد المذابة التي تمتص نسبة عالية من اشعة الشمس مؤدية الى انخفاض كمية الإضاءة، ولذا تظهر مثل تلك المواقع على شكل بقع سوداء في المناطق التي تحتوي المياه على الطحالب.

تظهر غالبا انواع من الطحالب الضارة والسامة التي تؤدي الى القتل الجماعي للاحياء المائية (الاسماك وغيرها من الاحياء المائية)، إضافة الى تأثيرها السلبي على حياه الانسان. يتعرض السباحون في تلك المياه الى ضيق في التنفس ، كما تؤثر انتشار الطحالب وخاصة السامة على اقتصاد البلد (صيد الاسماك، السياحة والصناعة).

تتوقع معاهد الدراسات العلمية التي تهتم بدراسة الاحواض المائية بأن الخسائر المادية للولايات المتحدة الامريكية فقط ستزيد خلال عقود عن اكثر من مليار دولار نتيجة الانتشار السريع للطحالب الضارة والسامة في الكثير من المناطق السياحية على البحار والخلجان والبحيرات الأمريكية.

اشارت الدراسات العلمية التي جرت في مياه مضيق المكسيك وسواحل فلوريدا بأن سبب انتشار الطحالب يعود الى ارتفاع نسبة ترسبات(الغبار الغنية بالحديد) والتي تنقل بواسطة الرياح من (صحراء الصحار) في شمال افريقيا وتنقل الغبار والأتربة فوق المحيط الاطلسي وتترسب في المناطق الساحلية وفي خليج المكسيك مؤدية الى ارتفاع تركيز ايونات الحديد في الماء وزيادة بعض الانواع الخاصة من البكتريا (تريخودسميوم) التي تعتمد على الحديد وتقوم بامتصاص النتروجين من الماء مما سيؤدي الى تدهور النظام

البيئي للحوض المائي، وسيؤدي بدوره الى ظهور وانتشار طحالب بحرية ومنها الطحالب السامة التي تقتل الاحياء المائية (الاسماك) في تلك المناطق التي تنتشر فيها الطحالب على شكل بقع شبه دائرية، تزداد خطورتها في البحار وفي الخلجان التي ترتبط بالبحار والمحيطات نتيجة قوة عمليات المد والجزر التي تساعد على سهولة انتشار الطحالب السامة في المياه وسيؤدي الى قتل الاحياء المائية بكميات هائلة مقارنة بالبحيرات التي تتواجد على اليابسة(القارات).

الجدير بالذكر، لقد اجريت دراسات علمية على ترسبات الغبار في جنوب شرق تركيا وفي اسرائيل وفي دول الخليج وتبين من نتائج تحليل مكوناتها الكيميائية ومقارنتها مع الغبار والأتربة الموجودة في (صحراء الصحار) بأنها من نفس المصدر، اي ان الغبار والأتربة التي تسقط غالبا في اشهر الصيف في تلك المناطق تأتي مصدرها من صحراء الصحار، وقد تعرض العراق ومنطقة كردستان العراق منذ عام ٢٠٠٠ عدة مرات لسقوط الغبار والأتربة نتيجة وصول تأثير العواصف الترابية الى كردستان العراق بفعل التغيرات المناخية التي تعرضت لها المنطقة ويمكن التأكيد على مصدرها، وهي على الأرجح تعود لنفس المصدر(صحراء الصحار) والمناطق الصحراوية القريبة من كردستان العراق.

مقارنة نتائج الدراسات اعلاه مع الوضع القائم لبحيرة دوكان في كردستان العراق، يتبين وجود تشابه كبير بين تغير لون المياه الى الاسود وتغير طعمها ونوعيتها في بحيرة دوكان مقارنة بـ(بحيرة نيريو) في امريكا، نتيجة العوامل المناخية وبفعل النشاط البشري وما تحتويه مياه البحيرتين من مكونات العناصر المذابة والتي تنقل اليها بواسطة الانهار التي تصب اليها، منها الحديد التي تمتاز حوض الترسيب في بحيرة دوكان بإحتوائها على الكثير من المكونات الصخرية الغنية بالحديد والتي تعرض وتتعرض للتعرية والتآكل.

يمكن معالجة هذه المشكلة ووضع حد لانتشار الطحالب بالقضاء على البيئة التي تتكون وتنتشر في ظلها كما بيّنا اعلاه، اي ضرورة تقليل تركيز ايونات الحديد في الماء، التأكيد على دراسة انواع الطحالب في المياه، لاسيما السامة منها، حيث يوجد بعض انواع الاسماك التي لا تتأثر بالطحالب السامة، اضافة الى ضرورة تنظيف البقع السوداء قبل انتشارها، ووضع حد للنشاط البشري ضمن حدود حوض سد دوكان الذي يؤثر بشكل سلبي على النظام البيئي لبحيرة دوكان.

الكوارث الناجمة من إختلال بالتنمية المستدامة في العالم:

يمر العالم اليوم بمرحلة بدأت تنضج فيها عمليات الاختلال في التوازن بين الانتاج والاستهلاك وتشتد ظواهر تدهور الوسط المحيطي لها، وان التأثيرات الخطرة الناتجة عن النشاطات البشرية باتت واضحة في معظم مكونات البيئة، كالغلاف الحيوي، الغلاف الجوي والغلاف المائي، واجزاء من الغلاف الصخري، وتتعارض هذه النشاطات البشرية مع عمليات تنظيم التوازن الديناميكي في الغلاف الجوي ككل، وقد تؤدي الى حدوث تغيرات خطيرة في الانظمة الطبيعية ويؤثر على مسيرة الحياة العادية للأجيال القادمة.

كانت التأثيرات الضارة لنشاط الانسان قبل وقت قريب محصورة في مجال الحياة البرية والغطاء النباتي والمظهر الطبيعي خلافا للوقت الحاضر، حيث اصبح التلوث البيئي المكثف واستنزاف الموارد الطبيعية جزءاً من مكونات الصورة التي نعيشها اليوم، كما ازدادت درجة التلوث الكيميائي والفيزيائي، اذ يشمل الانتاج الصناعي على عشرات الآلاف من المواد الكيميائية وتضاف اليها سنويا عدّة مئات اخرى من المواد الكيميائية التي يؤدي انتاجها واستعمالها الى اطراد زيادة حدة التلوث، اضافة الى التلوث الفيزيائي والمتمثل بالضوضاء والاشعاع والتلوث الكهرومغناطيسي خلال السنوات الاخيرة. مما يعقد الامر أكثر، ويكمن في تأثير عدد من الموارد الطبيعية بالتلوث، منها الامطار (سقوط الامطار الحامضية)، اضافة الى ارتفاع نسبة الحموضة في الانهار وخزانات المياه العذبة، كما ان تصريف الفضلات السائلة نحو الانظمة المائية ينتج عنه تلوّث المياه العذبة وتقليل التنوع البيولوجي في الانهار والبحيرات والبحار، وتدهور الامور أكثر في الدول النامية / العالم الثالث نتيجة استمرار تصريف مياه المجاري والمخلفات

الصناعية ومياه الصرف الزراعي قبل معالجتها من المواد الملوثة، ولا سيما السامة منها التي تصب في الانهار وفي بعض مصادر المياه العذبة (التي تستعمل في الحياة المنزلية / للشرب).

يقود كل ما سبق ذكره الى استنزاف كمي ونوعي لكثير من انواع الموارد الطبيعية من خلال الاستعمال المفرط وعدم الكفاية في اعادة الاجراءات لتجديدها، وهذا ما يؤدي الى تدمير مقومات التنمية المستدامة التي تؤمن حاجات الحاضر دون ان تقلل من قدرة اجيال المستقبل على تأمين حاجاتهم.

لقد ادى هذا الخلل الى انخفاض معدلات الانتاج مع ارتفاع معدل الزيادة السكانية والى تدهور وضع طبقة الازون فوق المناطق المأهولة بالسكان، ازدياد سخونة الارض واستهلاك الموارد الطبيعية من قبل الدول الصناعية المتقدمة. تطرح ٨٠٪ من المنتجات بعد استخدامها مرة اخرى من قبل اصحابها، وتذهب حوالي ٧٠٪ من طاقة الوقود المستخدم للمنشآت توليد الطاقة الكهربائية هدراً قبل وصولها الى المستهلكين. كما تذهب حوالي ٨٥٪ من طاقة وقود السيارات قبل تحويلها الى طاقة مفيدة لتحريك عجلاتها، وازداد استهلاك المياه العذبة بشكل غريب بين اعوام ١٩٧٢-١٩٩٧، من ٢٦٠٠ كم^٣ سنويا في عام ١٩٧٢ الى ٤٢٠٠ كم^٣ من المياه العذبة في عام ١٩٩٧ (الشرق الاوسط، العدد ٦٧٦٦ في ١٩٩٧/٦/٧).

تبين من نتائج الدراسات العلمية (الزيادة المفرطة في استهلاك الطاقة في الدول الصناعية مقارنة بالدول النامية)، حيث يستهلك امريكا حوالي ٧٨٢٢ كيلوغرام/كغم للفرد الواحد في السنة مقابل ٣٥٧٣ كغم في اليابان والى ١٣٠٠ كغم في المكسيك والى ٢٣١ كغم في الهند والى ٥٧ كغم في بنغلادش. تستهلك اليابان تسعة اضعاف ما تستهلكه الصين من الفولاذ وتستهلك امريكا النيكل بحوالي (٢٥ ضعف) ما تستهلكه الهند.

هذا الخلل الكبير في استهلاك الموارد الطبيعية والطاقة يتناقض مع التنمية

المستدامة التي تتطلب على تحسين الظروف المعيشية لجميع سكان العالم من دون زيادة استخدام الموارد الطبيعية الى ما يتجاوز قدرة كوكب الارض على التحمل، ولا يمكن المحافظة على التنمية المستدامة من دون اللجوء الى حل المشكلات الرئيسية التي تواجهها البيئة في العالم والتي تكمن فيما يلي:

١- النمو الديموغرافي. يبلغ سكان الارض (٦,١ مليار نسمة) وسيرتفع الى (٩,٣ مليار نسمة) بحلول عام ٢٠٥٠ وان دولة الاقل تقدما ستشهد نموا سكانيًا بمعدل ثلاثة اضعاف ليرتفع عدد سكانها من ٦٦٨ مليون نسمة الى ١,٨٦ مليار نسمة.

٢- الفقر والتفاوت الاجتماعي الذي يعيش حوالي ٢,٨ مليار نسمة بدخل يقل عن دولارين في اليوم وتطال سوء التغذية ٨٠٠ مليون نسمة في العالم، حيث يحتكر ١٥٪ من سكان العالم الاكثر ثراءً على حوالي ٨٠٪ من الثروات العالمية.

٣- الاستهلاك المسرف لثروات الارض يتعدى استغلال الثروات الطبيعية بمعدل ٢٠ مرة كل عام عن قدرة الارض على تجديد تلك الثروات الطبيعية.

٤- تغير وتشويه التغيرات المناخية بسبب الاستهلاك المفرط لمصادر الطاقة (النفط والغاز والفحم) التي تؤدي الى زيادة نسبة الغازات التي تساهم في ظاهرة الاحتباس الحراري وسيؤدي الى ارتفاع في معدل درجة الحرارة ما بين ١,٥ - ٥,٨ درجة مئوية.

٥- تفاقم مخاطر تأثير ثقب طبقة الازون وتقدر مساحة الثقب بحوالي ٣٠ مليون كم^٢ فوق القطب الجنوبي في عام ٢٠٠١.

٦- تصل الانواع الحيوانية المهددة بالانقراض الى حوالي ١١٠٤٦ جنسا خلال العقود المقبلة بسبب انقراض بيئتها الطبيعية.

٧- انحسار الغابات. تغطي الغابات حوالي ٣,٥ من اليابسة وتقلصت

مساحتها بمعدل ٢,٤ منذ عام ١٩٩٠ تحت تأثير صناعة الخشب واستثمار المناجم وتوسيع المدن، وتتوقع منظمة (الفاو) بتراجع ما تبقى من الغابات بمعدل ٤٠٪ في غضون عشرة أو عشرين سنة المقبلة.

٨- شحة مصادر المياه التي تحرم حوالي ١,١ مليار نسمة من مياه الشرب، في حين يفتقر حوالي ٢,٤ مليار نسمة لشبكات صرف صحي مناسب. وإنخفاض مستوى المياه الجوفية في العديد من الدول ذات الكثافة السكانية العالية (الصين، الهند، الشرق الاوسط). كما ان حوالي نصف انهار العالم تعاني من التلوث وانخفاض مستوى مياهها.

٩- تآكل التربة بسبب الاستغلال الزراعي المسرف وملوحة التربة نتيجة أنظمة الري العشوائية.

١٠- استهلاك مخزون الاسماك بسبب الدعم المقدم لصيد السمك الذي تقدر قيمته بحوالي ٢٠ مليار دولار في السنة.

أكد علماء البيئة (بأن الامن البيئي احتل موقعا متميزاً في الإستقرار السياسي)، وهذا ما يدعو حكومات العالم اجمع على العمل من اجل معالجة هذه القضايا المذكورة، وذلك من خلال الحفاظ على البيئة، التي تشكل الوسيلة الوحيدة لبناء السلام ولنع الصراعات.

اشار تقرير منظمة حماية البيئة والطبيعة بأن ندرة الموارد الطبيعية في الثمانينات من القرن الماضي ادى الى العنف الذي اندلع في كثير من دول افريقيا. تشير الادلة الى الصراعات والكوارث المرتبطة بالبيئة بأنها ستزداد مع استمرار الطلب على الموارد الطبيعية ويزداد الضغط البشري على الموارد. كما اشار التقرير بأن الفقر والجشع والتدهور البيئي هي امور متشابكة وان نقص الموارد يدفع الكثير من الشعوب والبلدان الى ارهاق مصادرها الطبيعية، لذا فإن حماية البيئة والمصادر الطبيعية تعتبر شرطا مسبقا للأمن الاقتصادي والاجتماعي وحتى السياسي للشعوب ولتجنب المعاناة الانسانية.

كما يشير خبراء البيئة بأن(مشكلات الفقر هي احدى ابرز معضلات تدهور البيئة الانسانية، وهو ما يتطلب من منظمات حماية البيئة على تشجيع البرامج الاقتصادية والاجتماعية التي تستهدف، معالجة الفقر والبطالة وتحسين شروط الحياة مع الاهتمام وتنمية الوعي البيئي وتنشيط الاعلام والثقافة البيئية).

لقد لعبت الحروب وسياسات السلطات المركزية في التدمير المنظم وغير المنظم لمكونات البيئة الطبيعية وافرزت تناقضات هائلة على مستوى الحياة الاجتماعية والاقتصادية، وبالتالي على اضعاف قدرة المجتمع في مواجهة الازمات الطبيعية (كالجفاف ونقص المياه والامن الغذائي)، وادت الى تدمير شروط الحياة الاجتماعية والاقتصادية بأوسع مشكلات تدهور البيئة. غياب او قلة منظمات المجتمع المدني في الدول النامية بسبب غياب المناخ الديمقراطي فيها قد انعكس سلبا على تسريع تأثير تدهور البيئة على المجتمع بكافة جوانبه. ولحصر الموضوع على اهمية منظمات المجتمع المدني(منظمات غير حكومية). يبلغ عدد المنظمات غير الحكومية لكل مليون نسمة في العراق الى حوالي (٢٢ منظمة) بالرغم من كونها شكلية في زمن العهد البائد وفي الاردن الى (١٣٣) منظمة وفي الكويت الى (٣٦٩ منظمة) وفي الامارات الى (٢٩٥ منظمة) وفي اسرائيل الى (٣٩٠ منظمة) غير حكومية.

ان التغيير الاقتصادي والتطور التكنولوجي سيكونان من مصلحة الدول المتطورة التي بإمكانها الاستفادة من الطرق الحديثة واستخدامها على عكس الدول الفقيرة التي لا تتمكن بتلك الدرجة الاستفادة من العلم والتكنولوجيا في تطورها، (وليس لدى الدول الفقيرة والنامية من بديل إلا الاستجابة للتغيير تكنولوجيا وحضاريا وسياسيا)، وهذا ما يقلق اغلب تلك الدول، لأن التكنولوجيا تحمل معها نتائج غير معروفة للبشرية وعلى علاقاتها بالبيئة والطبيعة)، ومن هنا يدعو الخبراء المسؤولين (بالمحافظة على التنمية

الكوارث الزلزالية

المقدمة:

الزلازل هي عبارة عن هزات أرضية تصيب قشرة الأرض وتنتشر في شكل موجات خلال مساحات شاسعة منها. تعاني قشرة الأرض دائماً من الحركات الزلزالية نظراً لعدم استقرار باطنها إلا أن هذه الهزات المستديمة يكون عادة من الضعف بحيث لا يشعر بها الانسان ولا تحسها إلا بواسطة أجهزة الرصد (السيسموجراف). أثبتت الدراسات الجيولوجية أن قشرة الأرض كانت تعاني دائماً خلال عمرها الطويل من الهزات الزلزالية، وتشير الدراسات إلى استمرار حدوثها في المستقبل.

تحدث الكوارث أينما أطلقت الأرض طاقتها المركزة، وأهم مصادر للطاقة هي باطن الأرض الذي يطلق حرارته المتولدة بالخمود المستمر للعناصر النشيطة الاشعاع بعملية الانصهار النووي، طاقة الشمس، شدة الجاذبية داخل الأرض الذي يساعد على تدفئة باطن الأرض، بينما يولد الشد بين الأرض والقمر والشمس طاقة المد والجزر، وأخيراً الارتطام بالكويكبات والمذنبات التي ساعدت على رفع درجة حرارة الأرض في عهدها الغابرة.

يقع حوالي ٢٥٠ زلزالاً في أنحاء متفرقة من العالم كل يوم، وتحدث معظم هذه الزلازل تحت سطح البحر، والزلازل التي تقع على الأرض قليلة الحدوث نسبياً، ولا تسبب أضراراً تذكر في معظم الأحوال، على أن الزلازل الكبيرة تعدّ من أكثر الظواهر الطبيعية تدميراً، وبالرغم من أنها نادراً ما تستمر لأكثر من ثوانٍ معدودة، إلا أن الطاقة الناجمة عنها يمكن أن تعادل ٢٠٠ مليون طن من مادة الـ TNT (التي تعتبر من المتفجرات القوية) وأكثر ١٠ آلاف مرة من طاقة أول قنبلة نووية، وتتسبب الزلازل في إزهاق حياة ١٤ ألف شخص

المستدامة، من خلال المحافظة على التوازن الديناميكي لمقومات التنمية والمتمثلة (بالبيئة، المجتمع والاقتصاد) في كافة دول العالم، كل حسب ظروفها ودرجة تطورها، وان أي اختلال حاد في هذا التوازن سوف يؤدي الى كوارث طبيعية وبشرية، ومثل هذه الكوارث ستدفع الشعوب في النهوض، وفي النظر بدقة الى حكوماتهم وفي نظامهم السياسي.

وفي ظل مثل تلك الكوارث، ينكشف مدى هشاشة الحكام وقصورهم الفاضح على تلبية أبسط ما يمكن عمله من أجل حماية شعوبها، ومن هنا يدق ناقوس الخطر و تقلق الانظمة المسؤولة عن ما يعانيه شعوبهم، ولاسيما الانظمة غير الديمقراطية في الدول النامية في مثل هذه الاوقات العصيبة التي تكشف هالات الزيف وتتمزق اقنعة الوهم التي سوف يرفضها المجتمع المدني بكل قوة من أجل التخلص من مثل تلك الانظمة، المتسببة في تدمير مقومات التنمية المستدامة التي تهدد الحياة بكل معانيها، ومن أجل اعادة تشكيل انظمة قابلة على حماية ومعالجة مقومات التنمية المستدامة التي تؤمن حاجات الحاضر من دون ان تقلل من قدرة اجيال المستقبل على تأمين حاجاتها.

تقريباً كل عام. أن أكبر المهلكات في العالم خلال فترة ٢٤ عاماً كانت الزلازل والاعاصير، من أشد الكوارث فتكاً بالبشر خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٩٠ حيث بلغ عدد القتلى حوالي ١٨٠٢٣٢٦٠ شخص، وبلغت خسائر شركات التأمين خلال تلك الفترة بحوالي ٧٥٦,١٢٣ بليون دولار.

لماذا تحدث الزلازل؟

يمكن الاجابة عليها من خلال الاطلاع على تاريخ نشوء وتطور الكرة الارضية من الناحية الجيولوجية ، حيث كانت الأرض منذ نشأتها جسمًا ساخنًا كسائر الكواكب، وحينما برد كوّن الغلاف المائي وجذب له الغلاف الهوائي، ومع زيادة البرودة.. تكوّنت الطبقة الصلبة الخارجية المعروفة باسم القشرة، لكن باطن الأرض ظل ساخنًا حتى الآن، ويحتوى على صهير للمعادن يموج بظاهرة تعرف بتيارات الحمل الداخلية، التي تعمل بالاشتراك مع الحرارة المرتفعة جداً على تآكل الصخور الصلبة في القشرة الصلبة وتحميلها أو شحنها بإجهادات وطاقت عظمة للغاية تزداد بمرور الوقت، والقشرة نفسها مكوّنة من مجموعة من الألواح الصخرية العملاقة جداً، كل لوح منها يحمل قارة من القارات أو أكثر، وتحدث عملية التحميل أو الشحن بشكل أساسي في مناطق التقاء هذه الألواح بعضها مع بعض، والتي يطلق عليها العلماء الصدوع أو الفوالق التي تحدّد نهايات وبدائيات الألواح الحاملة للقارات، وحينما يزيد الشحن أو الضغط على قدرة هذه الصخور على الاحتمال لا يكون بوسعها سوى إطلاق سراح هذه الطاقة فجأة في صورة موجات حركة قوية تنتشر في جميع الاتجاهات، وتخترق صخور القشرة الأرضية، وتجعلها تهتز وترتجف على النحو المعروف، في ضوء ذلك، نشأت على الأرض مجموعة من المناطق الضعيفة في القشرة الأرضية تعتبر مراكز النشاط الزلزالي أو مخارج للأرض عما بداخلها من طاقة قلقة تحتاج للانطلاق، ويطلق عليها "أحزمة الزلازل" ومن أبرزها حزام وسط المحيط

الأطلنطي، ويشمل غرب المغرب، ويمتدّ شمالاً حتى إسبانيا وإيطاليا ويوغسلافيا واليونان وشمال تركيا، ويلتقي هذا الفالق عندما يمتدّ إلى الجنوب الشرقي مع منطقة "جبال زاغروس" بين العراق، وايران وهي منطقة بالقرب من "حزام الهيمالايا" وترتبط زلزال بام وزاراند بنشاط هذا الصدع (الفاالق).

أهم المناطق الزلزالية في العالم:

أن الهزات الزلزالية ظاهرة شائعة في جميع أنحاء الأرض، إلا أن ما يحدث منها على اليابسة يتركز في مناطق معينة، ومعظمها يقع ضمن ثلاثة نطاقات كبيرة هي: نطاق يمتد فوق سلاسل المرتفعات التي تحيط بسواحل المحيط الهادي في أمريكا الجنوبية وأمريكا الشمالية وآسيا، وتتضمن الجزر وأشباه الجزر التي تكتنف تلك السواحل، نطاق يشمل منطقة الأحاديد بشرق أفريقيا وجنوب غربي آسيا ويرتبط حدوث الزلازل في هذا النطاق بوجود الانكسار الأفريقي العظيم، ونطاق يمتد فوق سواحل البحر المتوسط ويشمل الألب والقوقاز، وهذا ما يشمل (تركيا، ايران، افغانسان، العراق، اليونان، ايطاليا، أرمينيا دول وسط آسيا).

أسباب حدوث الزلازل وانواعها؟

يعود سبب حدوث الزلازل الى عوامل طبيعية وبشرية كثيرة، ومن أبرزها، حدوث تشقق وتكسر في قشرة الأرض بسبب اضطراب التوازن فيها. يختل توازن قشرة الأرض نتيجة لاكتساح كميات هائلة من الترسبات بفعل عوامل التعرية التي تنقلها وترسبها في البحار والمحيطات، تحركات المواد الصخرية المنصهرة خلال قشرة الأرض أو أسفلها.

يمكن تقسيم تلك الزلازل الى عدّة انواع ومن أبرزها:

الزلازل البركانية التي ترتبط بالنشاط البركاني، واندفاع المواد الصخرية

المنصهرة من جوف الأرض إلى سطحها، مثال ذلك ما يصحب ثوران براكين جزر هاواي من زلازل غاية في العنف والقوة، وحينما ثار بركان كراكاتا وفي (إندونيسيا) أحدث الكثير من التدمير والتخريب، أدى انفجاره إلى إحداث هزات عنيفة أثارت مياه البحر في شكل أمواج ضخمة عارمة أغارت على السهول الواقعة في الجزر القريبة منها فأغرقتها، ودمرت المنازل وشردت العديد أهلها من السكان، وأحدثت خسائر فادحة لسكان جزيرتي سومطرة وجاوه والجزر الأخرى المجاورة.

الزلازل التكتونية التي تحدث في المناطق التي تصيبها الانكسارات وتتعرض للتصدع، وهذا النوع شائع كثير الحدوث. وهو يتركز على الخصوص في القشرة السطحية على أعماق تصل إلى ٧٠ كم، وهذا هو السبب الذي يؤدي إلى تعرض المنطقة الواقعة على إمتداد الصدع العميق والتي تعرف بـ(فالق زاكروس - طوروس - قبرص) وفالق ألاناضول وفالق الليبرز وفالق عقبة لبنان وغيرها من الفوالق المعروفة بتعرضها للزلازل، وتاريخ المنطقة شاهد على ذلك. يحدث هذا النوع من الزلازل التكتونية نتيجة لتحركات في قشرة الأرض وما تحتها، وهناك كثير من الأدلة والشواهد المقنعة تشير إلى أن معظم الهزات الأرضية الرئيسية تحدث نتيجة لضغوط عنيفة فجائية في قشرة الأرض، ينجم عنها تصدع وانتقال الطبقات على طول خطوط انكسارات قديمة كانت موجودة بالفعل.

شدة الزلازل:

تتباين الهزات الزلزالية في درجة قوتها، فمنها الضعيف الذي تحدث ولا يكاد يحس بها أحد ومنها العنيف المدمر التي تسبب خسائر كبيرة في مناطق العمران.

يمكن إجمال آثارها بما يلي: (قد تسبب ترحزحا وانتقالا لأجزاء من قشرة الأرض في الاتجاهين الأفقي والرأسي. يمكنها أن ترفع أو تخفض أجزاء من

قاع البحر كما حدث في خليج ساجامي باليابان في عام ١٩٢٣، ارتفع أجزاء منه (نحو ٢٥٠ م) وانخفضت أجزاء أخرى (نحو ٤٠٠ م). تستطيع أن ترفع أو تخفض مناطق ساحلية كما حدث في آلاسكا (عام ١٨٩٩). تسبب انزلاقات أرضية، كما حدث في شمال الصين في عامي ١٩٢٠ و١٩٢٧. تنشأ الزلازل التي تحدث في قيعان المحيطات أموجا عاتية تحدث التدمير في السواحل التي تتعرض لها (تسونامي) التي تعرضت لها جزيرة سومطرة مؤخرا. تدمر الزلازل التي تحدث في المناطق الأهلة بالسكان الكثير من المنشآت وتسبب في إحداث خسائر فادحة في الأرواح.

تأثير العامل البشري على النشاط الزلزالي في العالم:

أدى التطور الصناعي والعمراني، مثل بناء المدن الكبيرة والمشاريع العملاقة (كالسدود والبحيرات الكبيرة)، إضافة إلى الاستخراج المفرط للسوائل مثل (النفط والمياه الجوفية) من تحت سطح الأرض، أدى إلى تفعيل النشاط الزلزالي الطبيعي في تلك المناطق.

التقلبات المناخية التي يشهدها العالم قد تعجل الهزات الأرضية وهذا ما أشار إليه تقرير لأساتذة الزلازل الكنديين إلى أن التقلبات العنيفة التي يشهدها العالم الآن في الجو التي تتمثل في الأعاصير والفيضانات والسيول التي تتعرض لها دول كثيرة من الممكن أن تعجل بهذه الهزات الأرضية، فالدولة التي اعتادت على هذه الهزات الأرضية كل مائة عام من الممكن أن تدفع هذه التغيرات الجوية إلى أن تقع هذه الزلازل في أرضها في أقل من تلك الفترة، كما أن الدول التي تحدث فيها هزات ضعيفة من الممكن الآن أن تتصاعف قوة الهزات نتيجة للتغيرات الجوية التي تؤثر على طبقات الأرض.

التنبؤ وتخمين وقوع الزلازل:

تستند توقع وتخمين حدوث الزلازل على دراسات تاريخية من الناحية الزلزالية والجيولوجية للمنطقة النشطة زلزاليا والمتوقع حدوث وتكرار تعرضها

للزلازل. يمكن خبراء الزلازل في الصين من تخمين مكان وزمان حدوث الزلازل استناداً إلى تلك الدراسات ومن خلال جمع بيانات عديدة للشواهد التي تحدث قبل الزلازل، مثل خروج الثعابين من جحورها، وهجرة الطيور، وانزعاج بعض الحيوانات مثل الكلاب والخيول، وتصاعد غاز الرادون، وتمّ تجميع بيانات تاريخية زلزالية عن المنطقة واتخذ خبراء الزلازل في الصين على ضوء تلك المعلومات العلمية قراراً بإخلاء سكان إحدى المدن وبالفعل تمّ إنقاذهم، وحدث زلزال مدمر في تلك المدينة بعد ساعات من ذلك.

الحماية أثناء وقوع الزلازل:

يقول خبراء الدفاع المدني: عند حدوث أية هزات. أرضية يجب الابتعاد عن النوافذ، والوقوف في الشرفات مع ضرورة يقظة المارة بالشوارع ومراقبة الأشياء المتساقطة من المباني والابتعاد عنها؛ كذلك يجب عدم التدخين وتجنب استخدام أي مواد مشتعلة، كما يجب عدم استخدام المصاعد؛ لأنه ربما ينقطع التيار الكهربائي فجأة. ومن الأشياء المهمة أيضاً التي يجب مراعاتها: عدم التزاحم في الخروج من المبنى، ويفضل ضبط النفس والهدوء، وإذا كان الشخص في الطريق العام فيجب أن يبتعد إلى أقرب منطقة خالية أو حديقة. ويرى خبراء الدفاع المدني أنه عند الشعور بالهزة الأرضية فإنه من الأفضل الجلوس أسفل المنضدة داخل المسكن أو تحت أي "جسر مسلح" لأحد الأبواب. كما يفضل الصعود إلى سطح المبنى، وليس النزول إلى البدروم؛ خاصة بالنسبة لسكان الطوابق العليا. وبعد انتهاء الهزة الأرضية.. يجب أيضاً التأكد من عدم وجود شروخ أو تصدعات في الجدران الخارجية للمبنى.

حماية سكان المناطق الزلزالية:

من الضروري جداً الاهتمام بالمناطق الزلزالية من الناحية العلمية من خلال رصد المراكز الزلزالية التي بواسطتها يمكن التنبؤ بوقوع الزلازل المرتقب

انطلاقاً من المفهوم التي تعرف (بظاهرة النذير الزلزالي) التي عادة ما تسبق الهزات الأرضية، وقد يكون أثار أو علامات توقع المنطقة بتعرضها إلى زلزال تعكس على شكل (تغير مستوى المياه الجوفية تحت سطح الأرض، أو تغير درجة حرارة مياه الينابيع والآبار وأحياناً تسبق حدوث الزلازل إنبعاث غازات - مثل غاز الأركون، ارتفاع مستوى أمواج البحار على المناطق الساحلية، كما أن بعض الحيوانات لها القابلية على استشعار الهزة قبل وقوعها بثوان قليلة (الكلاب و الفئران وبعض أنواع الطيور والحيوانات البحرية).

إن الاهتمام بالتعليمات الضرورية التي تنشرها مراكز الرصد الزلزالية ضرورة جداً، كما أن حماية المناطق الزلزالية هي قبل كل شيء من مسؤوليات حكومات الدول التي تعاني من الزلازل، مثل (إيران، تركيا، أفغانستان وغيرها) التي تمتاز بعض مناطقها بنشاط زلزالي أو بركاني) ومن مسؤوليات هيئة الأمم المتحدة. لذا من الواجب اتخاذ كافة الإجراءات الكفيلة لتقليل الضحايا أثناء تعرض المنطقة إلى زلزال.

إن الخسائر التي تلحق بسكان المنطقة كان وستكون أكثر بعد الزلزال مقارنة بوقت حدوث الزلزال، لاسيما في المدن الكبيرة بسبب احتمال تعرضها إلى حرائق كبيرة وإلى انقطاع المياه وربما إلى تلوثها مما سيؤدي بدورها إلى إنتشار الأوبئة وهناك العديد من الامثلة التي تشير إلى صحة ذلك.

مواجهة الزلازل:

هناك طريقتان للتصدي للزلازل. دراسة المبادئ العامة، والتعلم من دروس كوارث سابقة. جمع زيروفسكي مجموعة جيدة من الامثلة المفيدة غير العادية، موضوعاً في إطار علمي يبيّن ترتيباً منطقياً للفوضى الظاهرة. درس في كتابه كثيراً من الكوارث في التاريخ، تعتبر وجبة دسمة لأي قارئ مهتم بالكوارث الطبيعية من ضربات النيازك إلى الأوبئة والعواصف الاستوائية والانجرافات الثلجية. اختار زيروفسكي موضوعاته بعناية بدلاً من معاودة

رواية الاحداث السابقة. فكل منها كانت تنطوي على رسالة واضحة. الوقائع والارقام كثيرة، لكنها تخيف القارئ، فبدلاً من ان يعيد احياء احوال زلزال ١٩٠٦ في سان فرانسيسكو، فهو يقيم مقارنة بين هذا الزلزال وزلزال آخر مماثل ضرب مدينة ميسينا في صقلية بعد سنتين، وكان الخطر الذي واجهه سكان صقلية اعظم بـ ٤٠٠ مرة مما واجه سكان سان فرانسيسكو، والسبب يعود الى طريقة ومادة البناء. فالخشب رخيص ومتوفر في كاليفورنيا، في حين انه كان ينذر في صقلية وتستخدم الحجارة في البناء. لذا كانت البيوت في كاليفورنيا اكثر مرونة عند وقوع الزلزال فتعطي سكانها الفرصة للهروب قبل اشتعال الحرائق. وفي ميسينا كانت المنازل الحجرية تنهار فتسحق سكانها.

ماذا يستطيع العلم ان يفعل في مواجهة كارثة طبيعية مثل أعصار ميتش الذي يعتبر أسوأ كارثة طبيعية في التاريخ الحديث في اميركا الوسطى. حيث أجبر ملايين الناس على هجر بيوتهم وحدث دمارا عظيما وسيولاً موحلة وطوفانات واسقط قتلى من غواتيمالا الى كوستاريكا. قالت هندوراس التي نزلت بها اعظم الخسائر ان الكارثة غير مشهودة من قبل.

لقد توقعت الارصاد الجوية هذا الاعصار، وتنبأ العلماء ان يمر بموازاة ساحل هندوراس وان يتجه شمالا، لكنه ضرب هندوراس وتوقف فيها فحدث امطارا مدارية غير منتظرة دامت اياما فوق هندوراس وشمال نيكاراغوا، وحين صفت السماء ظهر ما يشبه التدمير الشامل. وبالإضافة الى عدم دقة التنبؤ، فهناك قضايا اخرى، كثيرا من الناس يبنون منازلهم في مناطق غير ملائمة للسكن وبطريقة تجعل البيوت مجرد اوراق متطايرة في مهب الاعصار.

أحيانا، يكون النشاط البشري سببا في تفاقم الكارثة الطبيعية. ان الاعصار «ميتش» عقد جهود الانقاذ وحياة السكان المحليين عندما جرفت السيول حقول الأغلام فتناثرت تحت الاتربة المجروفة وصارت شراكاً لم يضعها احد. وما

تفاقم الكارثة أيضا، هي رداءة اجراءات الاغاثة لانه في ظل الانهيارات الزلزالية والسيول وانفجارات البراكين تطرح تحديات على المنقذين لجهة عدم كفاية التكنولوجيا والمعدات.

لقد ادى تحسن تكنولوجيا التنبؤ المناخي ونظم الانذار ومدونات البناء الى خفض عظيم في عدد الوفيات الناتجة عن الكوارث الطبيعية في الولايات المتحدة، غير ان الخسائر الاقتصادية ازدادت بعدة اضعاف.

ويؤكد الخبراء الاميركيون ان ارتفاع مستوى البحار والتغيرات المناخية والأنماط المناخية مثل ظاهرة «النينيو»، وهي عناصر لا يقتصر تأثيرها على بلد واحد او قارة واحدة، تفضي الى تكاثر الاعاصير والزوابع المدمرة والسيول. بل ان ارتفاع الخسائر يؤكد ان الناس هم الذين يضعون انفسهم والأمل في طريق الكوارث الطبيعية، ومنها السهول الواطئة/ المنخفضة المعرضة للفيضانات والجزر الواقعة على اطراف الشرائح التكتونية ومناطق الصدوع الزلزالية.

ركزت خبرة الولايات المتحدة مع الكوارث الطبيعية في العقد الاخير للقرن العشرين على سياسة ما قبل الكوارث وما بعدها، لكن التحضير المتنامي أدى الى ازدياد كلفة الكوارث برغم كون القرن الماضي هادئا نسبيا. لقد ادى إهمال مسألة مكافحة الكوارث الجيولوجية المتمثلة (بالانهيارات الارضية) تحت تأثير (العوامل البشرية، التغيرات المناخية، النشاطات الزلزالية). تعرضت الصين الى أكثر من ألف كارثة جيولوجية خلال عام ١٩٩٨ سبب في مقتل حوالي ٦٠ الف شخص.

تشير المعلومات الاخيرة على ارتفاع معدل الكوارث بشكل ملحوظ. حيث كان معدل عدد الكوارث خلال الفترة ما بين ١٩٩٤-١٩٩٨ بلغ ٤٢٨ كارثة/سنة وارتفع العدد خلال الفترة ما بين ١٩٩٩-٢٠٠٣ الى ٧٠٧ كارثة/سنة. سجل تلك الارتفاع في عدد الكوارث في البلدان النامية، هذا ما دفع

كوارث فائق البحر الميت

فائق البحر الميت لا تعرف لغة السكون:

نظرة جيولوجية عن اسباب حدوث الزلازل:

اصبح النشاط الزلزالي الطبيعي للقشرة الارضية من اهم المسائل المعاصرة لعلم الجيولوجيا والجيوفيزياء، ورغم تواجد العديد من الابحاث العلمية بهذا الصدد، لكنه لحد الآن لم تتوفر التنبؤات الدقيقة عن حدوث الزلازل بغية الحذر منها.

لقد كان الاعتقاد السائد عن النشاط الزلزالي للأرض الى نهاية القرن الثامن عشر يعود الى النشاط البركاني، حيث ان المادة المنصهرة (الماكما) تقذف من الاعماق عن طريق الفوالق الموجودة في القشرة الارضية وترتفع الى الاعلى مؤديةً إلى إحداث هزات ارضية كرد فعل لذلك النشاط البركاني (٢).

الجدير بالذكر أن هناك نحو ١٥٠٠ بركان كامن / خامد في جميع انحاء العالم، بإمكانها ان تستيقظ في يوم من الايام لتنتشر الخراب والدمار في العالم. استنادا الى مركز الاحصاء الجيولوجي الامريكي فإن اكثر من ٥٠ بركانا تستيقظ من سباتها كل عام وان ١٠ منها من شأنه ان يسبب دمارا كبيرا، وقد قتلت البراكين منذ عام ١٩٨٠ اكثر من ٣٠ الف شخص وارغمت اكثر من مليون شخص في جميع انحاء العالم على إخلاء مناطقهم، كما ان البراكين كبدت الاقتصاد العالمي مليارات الدولارات منذ عام ١٩٨٠، اضافة الى تأثيرها على المناخ العالمي. قال(ريك هولت) احد اعضاء فريق الطوارئ للبراكين في العالم، (ان الذي يقلقنا جدا هي البراكين التي تظل قرونا كاملة، بل آلاف السنين خامدة، لتستيقظ فجأة من دون سابق إنذار)، في الوقت الذي يعيش حول المناطق البركانية النشطة ١٠٪ من سكان الارض مما يمثل خطرا

الدول المتقدمة ولاسيما التي تعاني من ازيمات الكوارث الطبيعية، مثل الصين الى تشكيل شبكات مراقبة عامة في الصين ومنها شبكات الارصاد الجوية ومراقبة الزلازل والانذار المبكر ومكافحة الافات الزراعية ومراقبة البيئة البحرية، وهذه الشبكات مزودة بأجهزة الاتصالات، مثل الهواتف واجهزة الاتصالات اللاسلكية والانترنت والتلفزيون ومحطات الاذاعة الاساسية لبت اخبار الكوارث الطبيعية، واكثر من ذلك تستخدم الصين تكنولوجيا متقدمة عالية، مثل انظمة الاستشعار عن بعد بالاقمار الصناعية والمعلومات الجغرافية وتحديد المواقع على نطاق العالم وتحديد آلية مكافحة الفيضانات واعمال الانقاذ وانظمة القيادة، الامر الذي دعم بقوة اعمال مكافحة الكوارث الطبيعية في الصين.

بالرغم من قلة المعلومات عن منطقة الشرق الاوسط إلا أنها معروفة بالكوارث الطبيعية، ومن هنا نسلط الضوء على النشاط الزلزالي في منطقتنا والمناطق التي تعرضت مؤخرا الى كوارث زلزالية.

كبيراً على مستقبل الحياة حول المناطق البركانية.

درس العالم الجيولوجي (سيوس) في عام ١٨٧٥ الزلازل في إيطاليا والنمسا وتبين من نتائج دراساته بأن (الزلازل مرتبطة بالحركات التكتونية)، وتلتها أبحاث عن الزلازل من قبل (أويرالاف.أ. موشكيت. رومانوف.ك. بيتل وآخرين)، وأكدوا على أن (الزلازل مرتبطة باختلال التوازن في مناطق القشرة الأرضية التي تتعرض لظاهرة التقلص نتيجة اصطدام الكتل والتراكيب الجيولوجية بعضها مع البعض الآخر، أو بالعكس، عن طريق التمدد، أي ابتعاد الكتل والتراكيب الجيولوجية عن بعضها البعض مؤدية إلى اختلال في التوازن في كلا الحالتين، ويؤدي ذلك إلى انفجار البراكين في مناطق الضعف في القشرة الأرضية). تقع تلك المواقع البركانية غالباً على امتداد الفوالق العميقة، كما هو الحال في كردستان، منها براكين (أكري / آارات، نمرود داخ، تيندورك، سيبان).

يشير سجل المصادر البركانية في العالم على نشاط بركان (آارات في سنوات ٥٧٤٥، ٥٣٢٠، ٥٠٧٨، ٤٨٤٩، ٤٦١٠، ٤٣٢١ قبل الميلاد، بركان نمرود داخ في سنوات ٧٧٦٩، ٧٥٧٩، ٧٠٧٨، ٦٤٧١، ٦٢١٣ قبل الميلاد) (١٩).

تنفجر البراكين وتنفذ آلاف بل وملايين الأطنان من الغازات والابخرة والاحجار ذات الاحجام المختلفة التي تسقط أحياناً على بعد مئات الكيلومترات من موقع البركان، كما حدث ذلك في بركان (جزيرة سانتوريني اليونانية) الذي انفجر في عام ١٥٠٠ قبل الميلاد وظل البركان ثائراً لمدة ثلاثين سنة، تم العثور في صحراء السيناء بمصر على بقايا حمم ومخلفات بركانية بطول الساحل الشمالي لها. تبين بعد تحليل المكونات الكيميائية لتلك الصخور بأنها تنتمي جيولوجياً إلى بركان جزيرة سانتوريني اليونانية والتي وصلت حمى قذف الرماد والصخور بمسافة تزيد عن ٧٠٠ كم من مركز البركان (١٠). كانت تنزل/ تسقط الصخور من السماء على الأرض وعلى سكان

المنطقة ضمن حدود دائري قطرها أكثر من ١٤٠٠ كم. بقيت آثار تلك الظواهر الطبيعية في الاساطير والاحاديث ونقلت عبر الاجيال.

الجدير بالذكر (عبارة سقوط الاحجار من السماء) على لسان ابناء شعبنا في كردستان، بحيث وصل الامر الى ان يدعو الناس (المظلومين) سبحانه وتعالى ان ينزل على الظالمين غضبه (الاحجار) (تنزل عليهم الغضب من السماء / الاحجار). كما ظن البعض من استثمار فرص التغيرات المفاجئة (الزلازل) من (دعاء شيء من سبحانه وتعالى أثناء وقوع الزلازل)، وهذا ما يذكرنا في الستينيات من القرن الماضي، أصاب احد من أهالي قريتنا (خنس) بألم شديد في الظهر، جاءت امرأة كبيرة السن في القرية إلى بيت المريض، وفركت ظهر المصاب بيدها، قائلةً بأذن الله ستشفى عن قريب، حيث انه كان هناك اعتقاد سائد انذاك، (بأنه من يتمكن اثناء وقوع الزلازل من ضرب يده بالأرض ويطلب من سبحانه وتعالى ان يجعل يده شفاءً لمرض ما (ألم الظهر) سيقبل الله سبحانه وتعالى دعاءه، وهكذا أشتهرت تلك المرأة بأن يدها شفاء ل(ألم الظهر)، وهذا يعني قبل كل شيء بتعرض القرية خلال عمرها إلى زلزال، وهنا تأتي العلاقة بين الحدث والحادث المرافق لها. وهناك الكثير من الامثلة الحية حول تلك المعتقدات.

أدت نتائج الدراسات الجيولوجية للمناطق المندفعة والزاحفة بأن النشاط الزلزالي مرتبط بالحركات العمودية للقشرة الأرضية، ناجمة على حساب حركة الماكما في اعماق الأرض. أكدت نتائج أبحاث العالم الجيولوجي (كوبين) في سنوات (١٩٥٠، ١٩٦٠، ١٩٧٤) بأن (مواقع الزلازل متلازمة ومرتبطة بالفوالق المنهدمة الموجودة على سطح الأرض، أو بالفوالق العميقة المخفية / المدفونة تحت سطح الأرض)، وأكدت الدراسات لاحقاً بأن مواقع المراكز الزلزالية تقع غالباً في المناطق التي تتواجد فيها الفوالق وعلى امتداد تلك الفوالق، مثل الفوالق العميقة في (القفقاس، اناضول، زاكروس، طوروس، وفالق عقبة لبنان / فالق البحر الميت وغيرها من الفوالق).

تمتاز تلك المناطق بنشاط زلزالي، ولذا فإن تحديد الفوالق تعتبر من الأدلة الرئيسية في الأبحاث الزلزالية عند دراسة أية منطقة معينة.

دراسة علم الجيوتكنولوجيا الحديثة ومراحل تطورها في كل منطقة لما يحمل من خصوصيات تؤكد على أن الحركات العمودية للقشرة الأرضية والحركات الزلزالية مترابطة بالفوالق العميقة التي تصل جذورها غالباً إلى طبقة (المانتال العليا) الواقعة تحت القشرة الأرضية، وتحدث تحت تلك الفوالق العميقة وعلى امتدادها واتجاهها حركات باطنية تعكس آثارها على سطح الأرض على شكل هزات أرضية /مراكز زلزالية.

إن خصوصيات المراحل الجيوتكنولوجيا الحديثة في تطور كوكبنا _ الأرض تمتاز بتواجد الحركات العمودية الأوروغينية/ حركات بناء السلاسل الجبلية، وأصبحت معروفة منذ بداية القرن العشرين على أن تكوين الجبال الحديثة مترابطة مع عمليات الحركات العمودية التي تؤدي إلى تكوين الجبال.

يؤكد حالياً الكثير من الجيولوجيين على فرضية (اتساع الأرض) في المرحلة الحالية المعاصرة للتطور (بريوسف، كلوخ ١٩٨٢، فيدروين ١٩٨٢)، ومن هذا المنطلق، يعتبر الكثير من علماء الزلازل من أمثال (كارابوتكينز/ ١٩٨٥) بأن (التوتر الحالي للقشرة الأرضية تمتاز بشدة الحركات المتقلصة الأفقية التي تتعرض لها سطح الأرض واحتلت حوالي ٩٥٪ من مساحة سطح الأرض، واتضح بأن سطح الأرض تتكون من منخفضات ومرتفعات واسعة تصل عرضها إلى (٣-٩ آلاف كم)، وتبين بأن تكوين المنخفضات الكبيرة وتهديم الكتل الليثوسفيرية ناتجة من حركات التقلص المرتبطة بتقلص قطر الأرض التي جرت في نهاية حقبة الكاينوزوي، وقد سجلت المعلومات خلال (٣ آلاف) سنة الأخيرة بأن قطر الأرض قد تقلص خلال تلك الفترة بحوالي (٥ . ٠ ملليمتر لكل سنة)(٢).

أثبت بعض علماء الروس في علم الجيوفيزياء من أمثال (كوبين.ب

وسالوف.س) بأن استخدام الشذوذ (المغناطيس، الكهربائي والجاذبي) خير وسيلة لتحديد المناطق النشطة زلزالياً، وهذا ما يساعد على تصنيف المنطقة المدروسة إلى أجزاء حسب درجة وقوة النشاط الزلزالي، ولكن من الصعب حالياً تحديد مكان وزمان حدوث الهزات الأرضية- الزلازل رغم إمكانية تحديد تغيرات فيزيائية في خواص القشرة الأرضية التي يعتبرها الكثير من علماء الجيولوجيا وعلماء الزلازل، بأنها مفتاح فهم وتحديد المواقع المرشحة لتعرضها للزلازل. لذا يهتم حالياً علماء الزلازل في دراساتهم بتوضيح التراكيب الجيولوجية الرسوبية للسلاسل الجبلية التي تحدد المناطق الأساسية للنشاط الزلزالي. تتواجد في التراكيب الجيولوجية أدلة عن الأحداث الجيولوجية القديمة وتوفر من خلالها معلومات عن التنبؤ لخصوصيات تطور القشرة الأرضية في المراحل المقبلة في تلك المناطق الجبلية، لذا فإن توضيح التراكيب الجيولوجية المندفعة والزاحفة للقشرة الأرضية يؤدي إلى تغير جذري من فهم وضع المنطقة من الناحية الجيولوجية ومن التنبؤات الزلزالية التي تتجه نحو الوضع الأحسن.

ساعدت الدراسات الجيوفيزيائية على تحقيق نتائج إيجابية بصدد تحديد زمان ومكان وقوع الزلازل وتبين بأن أغلب مواقع الزلازل مرتبطة مع مواقع واتجاه وانحراف وتشعبات الفوالق المندفعة والزاحفة المبينة على سطح الأرض أو المدفونه تحت سطح الأرض والتي تكونت قديماً ومررت بمراحل تطور ونشاط تكتوني- زلزالي شديد. من أمثلة تلك الفوالق (القفقاز. الأناضول، البرز، زاكروس، طوروس، الأطلس، البحر الميت وغيرها).

دراسة توزيع مراكز المواقع الزلزالية على اتجاه الفوالق العميقة (المندفعة والزاحفة والمدفونة) والتي تتطابق مواقعها واتجاهاتها بشكل عام على نظام الشبكة النهرية تؤكد على تكرار تعرضها لهزات أرضية في موقع واحد أو بالقرب منها. كما تحدث الحركات الزلزالية في مناطق الطيات الجبلية الحديثة أو في أجزاء منها التي تكون سرعة حركة الطيات الالتوائية فيها كبيرة.

ان النشاط البشري، لاسيما خلال خمسين سنة الاخيرة ادى الى حدوث زلازل محلية والى زيادة النشاط الزلزالي في بعض المناطق، لاسيما المناطق النشطة طبيعيا، نتيجة انشاء المشاريع الكبيرة والانتساع المدني العمراني وانشاء السدود وخاصة الكبيرة منها في تلك المناطق النشطة كما هو الحال في (الصين، تركيا، مصر وغيرها من الدول). هناك علاقة بين مستوى ارتفاع المياه في السدود وعدد الزلازل التي يتعرض لها المنطقة التي تنشأ عليها السدود، وغالبا ما تقع المراكز الزلزالية في حوض السدود في الموقع الذي تزيد عمقه عن ٤٠ متر ويزداد باتجاه زيادة العمق، اضافة الى ان حجم وكمية المياه والمساحة التي تغطيها تلعب دورا مهما في تنشيط الزلازل فيها، ويزداد تأثير تلك العناصر في المناطق التي يزداد فيها ارتفاع الجبال بحكم تشبعها بالمياه التي تمتصها من السدود، مما يزداد من خطورة تعرضها الى زلازل، لاسيما اذا ارتفعت كمية المياه في السد الى (١٠ أس ٩ متر مكعب) ووصلت عمقها الى (٩٠-١٠٠ متر)، وسد (سين كان جزيان) في الصين مثال على ذلك.

أن الاستخراج المفرط من المياه الجوفية والنفط والغاز من تحت سطح الارض يؤدي الى خلق اجواء مناسبة لتنشيط النشاط الزلزالي (حوض منطقة الخليج، بحر قزوين، بحر الشمال وغيرها).

حذر خبراء الزلازل حكومات العالم من مغبة انشاء المفاعلات النووية في المناطق ذات النشاط الزلزالي فيها، لانها ستسبب كوارث كبيرة اذا ما تعرضت تلك المناطق الى زلازل وسيؤدي الى تدمير المنشآت النووية فيها. الجدير بالذكر، حذر علماء الزلازل قبل عامين حكومة تركيا من إنشاء مفاعل نووي في مدينة (ادنة) التي تقع في محل تقاطع شبكة من الفوالق العميقة وذات النشاط الزلزالي الشديد، اضافة الى قلق دول وشعوب المنطقة من المفاعلات النووية الاسرائيلية التي تقع تحت تأثير النشاط الزلزالي لفالق البحر الميت التي تعرضت خلال الفي سنة الاخيرة الى حوالي ٥٠ زلزالا قويا، وتمتاز بتكرارها بين فترة واخرى.

من المهم تسجيل التغيرات الفيزيائية في المناطق المندفعة والزاحفة التي تحدث من خلال التغيرات التي تطرأ على مكونات الصخور وما تحمله من خامات (المعادن)، وتتمثل تلك التغيرات (بالتغيرات الليثولوجية، الكيميائية، المغناطيسية، الكهربائية، زيادة الضغط الناجم من الصخور الحامية لها والتي تقع فوقها) كل ذلك له أهمية في الدراسات الزلزالية التي تستند عليها التنبؤات الزلزالية. لذا من الضروري دراسة تركيب ومكونات القشرة الارضية لغرض تحديد نشاط تراكيب الفوالق المندفعة في مناطق (التجمعات السكنية)، ولاسيما المناطق الخطرة (الزلزالية) المناطق الجبلية والسهلية) الواقعة امامها، مناطق ذات الشلالات الكبيرة، طرق سكك الحديد، الانفاق تحت الارض، مناجم حقول المعادن، مواقع حفر الآبار عميقة التي تحتوي على مشاريع للطاقة الذرية التي تتطلب ظروف بنائها قبل كل شيء، تأمين الظروف الجيولوجية للمناطق التي تبنى فيها منشآت نووية .

ما الذي يسبب الزلازل؟

تعتبر حرارة باطن الارض من اهم الاسباب التي تؤدي الى تكوين تيارات الحمل في باطن الارض (تحت القشرة الارضية) التي يتراوح سمكها ما بين ٣٠ الى ٣٥ كم في اليابسة (القارات) وحوالي ٥-٨ كم في المحيطات. وتعتبر صخور القشرة الارضية صلبة نسبيا بالمقارنة بالصخور التي تشكل الطبقة التحتية للغلاف الارضي والتي تتصرف تحت وطأة الضغط والحرارة ككتلة من البلاستيك والجزء المركزي من طبقات الارض المؤلف من مواد منصهرة. يشبه سمك القشرة الارضية (٣٥ كم) بقشرة برتقال اذا ما قورن بنصف قطر الارض (٦٠٠٠ كم)، لذا فان حدوث التغيرات في التدفق الحراري الداخلي للارض يسبب حدوث تيار الحمل داخل الارض وينتج عنها انحصار المواد المنصهرة في باطن الارض ويقذف بها كحمم بركانية وتسبب اهتزاز الارض (زلازل) ويتم في الوقت نفسه استرجاع بعض الترسبات الباردة

وتحريكها الى الاسفل نحو باطن الارض.

تبين من الدراسات العلمية ان الترسيبات التي تنقل الى البحار والمحيطات تعادل ما لا يقل عن عشرة اضعاف تلك التي تترسب على اليابسة (الانفجارات البراكين)(١٤). هذا التقييم يساعدنا على تصور الفرق الهائل بين الرسوبيات التي تنقل سنويا من اليابسة الى المحيطات وبين التي تقذف على اليابسة، هذه العملية المستمرة منذ ملايين السنين ادت وستؤدي الى الخلل في التوازن وبالتالي سيؤدي الى اعادة التوازن بين الجزئين (القارات والمحيطات) وتسبب بدورها الحركة المستمرة للصفائح التي تفصل بينهما فوالق عميقة تصل جذور اغلبها الى طبقة المانتال العليا التي تقع تحت القشرة الارضية، وتكون مناطق اجهاد يتراكم عبر السنين وبعد ان يصل مقدار الاجهاد الى نقطة لا تتحملها القوة التي تبقى جانبي الفالق مستقرين، تحدث حركة للوصول بطرفي الفالق الى نقطة الاستقرار، وهذه الحركة هي التي ندعوها بالزلازل الذي تختلف شدته حسب مقدار ونوعية الحركة ومقدار الجهد المتراكم ونوعية الصخور على جانبي الفالق وعوامل كثير اخرى.

وضع العالم (تشارليس ريختر) في عام ١٩٣٥ اساس قياس شدة قوة الزلازل التي تمثل مقدار الدمار الذي تحدثه الزلازل، وهي مقسمة الى درجات اقلها ١ واكبرها غير محددة. الدرجة ٢ وما تحتها لا يمكن التحسس بها الا بالاجهزة السيزمية المتخصصة للقياس الزلزالي. الفرق بين درجة والدرجة التي تليها بالشدّة ليس بنفس المقدار ويزيد بطريقة لوغاريتمية وقريب من (٣١ ضعفا).

لقد تمكن مراكز الرصد الزلزالي المنتشرة في مختلف انحاء العالم على تقييم معدل الهزات الارضية خلال القرن الماضي، وتم تقسيمها او تصنيفها حسب قوة (شدة) الزلازل، حيث تزيد الهزات الأرضية بقوة (٢-٣ درجة) على مقياس ريختر على اكثر من ١٠٠٠ هزة ارضية في اليوم، وتصل معدل

الزلازل التي قوتها يتراوح ما بين (٣-٩,٣ درجة) الى حوالي ٤٩٠٠٠ زلزال خلال قرن، والتي قوتها ما بين (٤-٩,٤ درجة) (هزات خفيفة) تصل عددها الى حوالي ٦٢٠٠ هزة ارضية، وتقل عددها التي بقوة ما بين (٥-٩,٥ درجة) (هزات متوسطة) الى حوالي ٨٠٠ هزة ارضية، اما (الهزات القوية) التي تتراوح قوتها ما بين (٦-٩,٦ درجة) تصل الى حوالي ١٢٠ زلزال قوي، بينما تصل عدد (الزلازل الكبيرة) (٧-٩,٧ درجة) الى حوالي (١٨ زلزال كبير)، والزلازل التي بقوة اكثر من ٨ درجات فأنها نادرة لم يتعدى (١-٢ زلزال) في العالم خلال القرن الماضي.

يمكننا ان نستوعب اكثر مدى تأثير الزلازل حسب معرفة قوة الزلازل، فالزلزال الذي قوته ٤,٤ درجة على مقياس ريختر تعادل قوة (١٠ طن من مادة تي. إن. تي)، والزلزال الذي بقوة ٥,٥ درجة تعادل (١٠٠٠ طن من مادة تي. إن. تي)، والزلزال بدرجة ٦ تعادل (٦٠٠٠ طن من مادة تي. إن. تي)، والزلزال بقوة ٨ درجات تعادل قوة انفجار اكثر من (٤٠٠ قنبلة نووية)، وهي القوة القادرة على تحريك الصفائح على جانبيه وعلى امتداد الفوالق العميقة(٦).

اختلف مؤخرا خبراء الزلازل حول مصداقية مقياس ريختر الذي يحدد قوة الزلازل، وان العلماء يستخدمون حاليا مقياس ريختر حين يتحدثون الى وسائل الاعلام او عامة الشعب لأنه مقياس معروف بالنسبة لهم، قال (لوسي جونز) من معهد التكنولوجيا في كاليفورنيا، بأن خبراء الزلازل لم يعودوا يتحدثون في مناقشاتهم العلمية عن مقياس ريختر حين يناقشون قوة الزلازل، بل يستخدمون وسائل اخرى اكثر تحديداً تعكس التطور التكنولوجي في تحديد قوة الزلازل والطاقة الكامنة التي تحدث نتيجة الزلازل التي تحدث شرخاً في القشرة الارضية.

الشذوذ الحراري:

تظهر الشذوذ الحراري على سطح الأرض نتيجة تصاعد الصخور الباطنية العميقة أو من خلال حركة المياه الساخنة على امتداد الفوالق العميقة لصخور القاعدة أو لمكونات طبقة المانتال الواقعة تحت صخور القشرة الأرضية. إن قوة الطاقة الحرارية ملازمة مع تراكيب الفوالق المندفعة والزاحفة وتظهر في المناطق ذات النشاط التكتوني والزلالي الشديد في المناطق التي تعرضت لتراكيبها الجيولوجية للتدمير وفي المناطق التي تغيرت وتشوهت تراكيبها ومكوناتها البدائية/الأصلية، ويؤدي ذلك إلى زيادة الضغط الذي ينعكس على سطح الأرض على شكل هزات أو زلازل.

أثبتت نتائج الدراسات الجيولوجية بأن أكثر المناطق ذات الحرارة العالية ملازمة مع الفوالق المندفعة، ترتفع درجة الحرارة في تلك المناطق وعلى امتداد واتجاه تلك الفوالق وتصل درجة الحرارة أحياناً إلى أكثر من مائة درجة مئوية، كما الحال في فالق (فيركان المندفعة) التي تصل درجة الحرارة في شمال الفالق إلى (٢٢٠-٢١٥ درجة مئوية) وتتذبذب درجة الحرارة عادة على امتداد واتجاه احزمة الفوالق المندفعة والزاحفة وأحياناً تظهر على شكل خطوط متوازية أو متقاطعة حسب نظام شبكة احزمة الفوالق، وتظهر على أمتدادها مجموعة من مراكز الطاقة الحرارية التي تظهر غالباً على سطح الأرض على شكل ينابيع للمياه التي تتذبذب درجة حرارتها ما بين (١٩-٨٨ درجة مئوية)(٢)، مثل الينابيع المائية الحارة التي تقع على امتداد الفالق الجيولوجي الذي يقع على امتداد براكين (سيبائن) انرود داخ ن تيندوركن أرارات) في كردستان تركيا.

تظهر أحياناً في الصخور الرسوبية مواقع محلية ذات طاقة حرارية عالية، لاسيما في مناطق ذات النشاط التكتوني الفعال، وهذه المناطق تمثل مناطق تطور الفوالق المندفعة وتترابط بها طيات ذات الشذوذ الحراري والتي تتواجد

بشكل عام مع حدود الطيات الأساسية التي تجري فيها حركات أفقية ترافقها حركة التيار الحراري معها. تتوزع الشذوذ الحراري في داخل الصخور الرسوبية محلياً في مناطق عدم التوافق المائل. يجري تسخين المياه في المناطق المندفعة وتتحرك تلك المياه في الطبقات إلى مسافات تصل أحياناً إلى مئات الأمتار وتتذبذب عادة درجة حرارة العيون المائية بين موقع وآخر، وهذا ما يرشدنا لتحديد المصدر والموقع الرئيسي للطاقة الحرارية التي تتلازم غالباً معها الهزات الأرضية _ الزلازل.

تكوين الطبقات والتراكيب الملحية والتي تعرف بتراكيب (الدايبير / الملحي) تؤدي حركة التكاوين الملحية إلى ارتفاع حرارة طبقات الصخور ومكوناتها مؤدية إلى انخفاض الصخور في بعض أجزاءها وارتفاعها في أجزاء أخرى مؤدية إلى تكوين طيات جديدة بمرور الزمن وتستغرق هذه العملية ملايين السنين وتنتج عن تلك الطاقة الحرارية وحركة الصخور هزات أرضية غالباً ما تكون محلية وضعيفة من حيث القوة الزلزالية.

الحزام الزلزالي الألبى:

لقد تم تقسيم الحزام الزلزالي ما بين سلاسل جبال هملاي وسلاسل جبال الألب إلى سبعة احزمة/مناطق زلزالية، ومن بينها حزام الشرق الأدنى الذي يقع ضمنه فالق شمال الأناضول وفالق عقبة لبنان / فالق البحر الميت، إضافة إلى حزام بحر إيجه. تمثل تلك الفوالق الحدود الفاصلة بين ثلاثة صفائح التي تمتاز بحركة نسبية مستمرة. تتحرك الصفيحتان العربية والأفريقية إلى الشمال الشرقي والشمال الغربي على التتابع وفي نفس الوقت وبسرعة مختلفة، وتؤدي حركة الصفائح إلى تراكم الاجهاد- الطاقة تحت الصخور المحيطة بالفوالق، وإن الحركة الدائمة لتيارات الحمل في أعماق الأرض لها الأثر على الصفائح التي تقع فوقها وبالتالي تحريكها إلى الجوانب مؤدية إلى إبتعادها أو اصطدامها ببعضها البعض لتولد ضغطاً شديداً على مناطق

الضعف والتي تمثل امتداد احزمة الفوالق العميقة التي تفصل بين تلك الصفائح مما يعكس رد فعلها على شكل هزات ضعيفة من اجل تفرغ الطاقة المخزونة تحتها، (وهذا امر ضروري ومهم جداً لتلافي تعرض تلك المناطق الضعيفة كثيرا الى زلازل قوية ومدمرة)(٦)، ولكن رغم ذلك تتعرض مناطق الضعف/ الفوالق العميقة الى زلازل قوية مدمرة وتتكرر بين فترة واخرى وتفصل بينهم فترة زمنية محددة، تتجمع خلالها الطاقة المخزونة في المناطق الواقعة على امتداد او بالقرب من الفوالق العميقة كما هو الحال في فالق البحر الميت.

تمتاز الاحزمة الفوالق ضمن الحزام الزلزالي كما هو الحال بفوالق (شمال الاناضول، عقبة- لبنان، عمان- زاكروس-طوروس-قبرص) بأنها تهتز بأعتدال تقريبا كل يوم عدة مرات بقوة تتراوح ما بين (٢-٥, ٢ درجة) على مقياس ريختر ولا يشعر سكان تلك المناطق بتلك الزلازل الضعيفة إلا نادرا، وان مثل تلك الهزات المتكررة ضرورية لأن حدوثها يؤدي الى تحرر الطاقة قبل ان تتجمع وتنفجر بقوة، ولذا لا داعي الى الخوف من الزلازل الضعيفة ولكن يجب الحذر منها، لأن الخبرة العالمية للزلازل وكما هو في تركيا، البحر الميت وغيرها قد أثبتت، بأن الحركات الزلزالية ضعيفة غالبا ما تحدث قبل وقوع زلزال شديد وقد يستغرق فترة زمنية طويلة.

تشير الدراسات العلمية (علم الزلازل) بأن بعض الزلازل القوية تتكرر بين الحين والآخر في منطقة واحدة نتيجة تراكم الاجهاد عبر السنين، وبعد ان تصل مقدار الاجهاد الى نقطة لايتحملها القوة التي تبقي على جانبي الفالق (فالق شمال الاناضول، فالق البحر الميت، فالق زاكروس وغيرها) مستقرين مما سيؤدي الى تعرضها لزلزال قوي.

تختلف الفترة الزمنية لتراكم الاجهاد بموجب الاحصائيات الجيولوجية لعلم الزلازل من موقع الى آخر والتي تتحكم فيها جملة من العوامل (العوامل

الطبيعية)، وقد يؤدي العامل البشري الى تعجيل تكرارها، وهذا ما يؤثر على صعوبة التنبؤ بدقة عن احتمال تعرض هذه المنطقة او ذاك الى زلزال على ضوء تحديد الفترة الزمنية التي تفصل بين زلزال واخر، لأن تدخل العامل البشري سيؤدي الى تغيير(تقديم او تاخير) الوقت المتوقع لتكرار حدوث الزلزال في نفس الموقع السابق او بالقرب منه، وهذا الوضع ينطبق على الكثير من المناطق الواقعة على امتداد الفوالق العميقة بسبب انشاء مشاريع كبيرة (السدود الكبيرة) واتساع النشاط العمراني فيها وغيرها من المشاريع. ادت التغيرات المناخية والنشاط البشري (المشاريع الكبيرة والصراع على مصادر المياه في المنطقة) خلال خمسين سنة الاخيرة الى احداث اختلال حاد في التوازن الطبيعي للمنطقة التي تقع على امتداد فالق البحر الميت، ومن ابرزها انخفاض مستوى بحر الميت الى اكثر من ٢٠ مترا خلال النصف الاخيرة من القرن العشرين وتقليص مساحتها بأكثر من ٣٠٪، وهذا ما سيكون له تأثير على النشاط الزلزالي في حوض البحر الميت وعلى امتداد واتجاه فالق عقبة _ لبنان.

منطقة الانهدام العربي الافريقي:

تشمل هذه المنطقة الاطراف الغربية الشمالية للصفحة العربية، في شبه الجزيرة العربية من لواء الاسكندرون الى خليج العقبة، الى البحر الاحمر حتى الاطراف الجنوبية للقارة الافريقية، والتي تعرف بالأخدود العظيم الذي يمتد من غرب كينيا وتنزانيا ويدخل البحر الاحمر ويمتد شمالا من خلال خليج العقبة ويتجه الى البحر الميت مرورا بلبنان، سوريا وتركيا.

ان زلازل البحر الاحمر لها علاقة بالأخدود العظيم حيث يفصل هذا الاخود بين كتلتين كبيرتين (الصفائح)، وهذه الصفائح تتحرك بسرعة وباتجاهات مختلفة، تتحرك الصفحة العربية(شبه الجزيرة العربية) حركة شبه دورانية في اتجاه الشمال الشرقي مولدة ضغطا على الصفحة الايرانية

والتركية تنتج عنها زلازل على امتداد الفوالق العميقة (السطحية والمدفونة تحت سطح الأرض)، وفي نفس الوقت تتباعد الصفيحة العربية عن الصفيحة الافريقية عبر هذا الاخدود، ولذا فإن البحر الاحمر يتسع سنويا بمقدار أكثر من (سنتيمتر واحد) مما ينشأ عنه الزلازل في البحر. أما الصفيحة الافريقية فأنها تتحرك باتجاه الشمال مما يولد ضغطاً على المناطق الجنوبية من اوربا (تركيا، اليونان، ايطاليا)، وستؤدي حركة هذين الصفيحتين باتجاهين مختلفين الى اتساع البحر الاحمر وسينغلق البحر الابيض المتوسط عند موقع (مضيق هرمز) على المدى الجيولوجي المقبل (٨).

تتحرك الصفيحة العربية منذ أكثر من ٢٥ مليون سنة شمالاً باتجاه الصفيحة الايرانية والتركية وعلى طول فالق الانهدام العربي الافريقي الذي يعتبر البحر الاحمر امتداداً له، وتتحرك تلك الصفيحة العربية بمعدل (٢-٤ سم لكل سنة) (٣)، وهذه الحركة المستمرة تسبب وبشكل دائم تمرير جزء من الطاقة المخزونة، لذا تتعرض المنطقة بين الحين والآخر الى هزات ارضية متوسطة. اما الطاقة الباقية فأنها تخزن تحت سطح الأرض وعلى طول هذا الفالق مسببة زلازل مدمرة قوتها تزيد عن سبعة درجات على مقياس ريختر.

لقد تعرضت هذه المنطقة الى زلزال مدمر في سنة ١٧٥١ وكان مركزه في منطقة البقاع على امتداد فالق الانهدام، وهذا يعني ان المنطقة بأكملها مهددة بحصول زلزال اخر وبالقوة نفسها. لوحظ خلال السنوات الاخيرة بأن النشاط الزلزالي في المنطقة بات مكثفاً وبشكل نسبي في الاجزاء الشمالية الغربية من سوريا وذلك على امتداد منظومة فوالق البحر الميت.

تبين من نتائج استخدام التصاوير الجوية في الدراسات الزلزالية (للبلية العربي/ الصفيحة العربية) على امتداد فالق عقبة - لبنان (فالق البحر الميت)، بأن فالق البحر الميت من نوع فوالق (الازاحة)، وقد وصل مقدار ازاحة تلك الفالق في منطقة البحر الميت الى حوالي (١٠٠ كم) منذ عصر المايوسين،

وتصل حركة الفالق الحالية الى (٠.٧٥ مليمتر في السنة)، وتزداد هذه الحركة (السرعة) في الجزء الجنوبي للفالق مقارنة بالجزء الشمالي للفالق. يتحرك الجانب الشرقي للفالق باتجاه الشمال، بينما يتحرك الجانب الغربي للفالق باتجاه الجنوب وعلى امتداد واتجاه الفالق. كما ينحرف اتجاه الفالق وتتفرع وتتشعب وتتقاطع فروعها في بعض المواقع كما هو مبين على التصاوير الجوية لفالق البحر الميت.

التاريخ الزلزالي لفالق البحر الميت- فالق عقبة- لبنان:

تشمل منطقة الانهدام الممتدة من جبال لبنان حتى البحر الاحمر مروراً بنهر الاردن والبحر الميت التي لم تكن في يوم ما خالية من النشاط الزلزالي. يعود اقدم زلزال دون في السجلات الى سنة ٣١٠٠ قبل الميلاد، ومنذ تلك الفترة، تعرضت المنطقة الى الكثير من الزلازل، ومنها الزلازل القوية المدمرة، وهنا يمكن ذكر بعض منها التي ضربت المنطقة في سنوات (١٠٦٨، ١٢١٢، ١٢٩٣، ١٥٨٨، ١٧٥١، ١٩٢٧، ١٨٧٣) (٤ و ٥). كما شهدت المنطقة في القرن العشرين العديد من الزلازل في اعوام (١٩٢٧، ١٩٣٤، ١٩٥٨، ١٩٨٣، ١٩٩٠، ١٩٩٣، ١٩٩٥ وغيرها)، وكان معدل عمق المراكز الزلزالية اكثر من ١٥ كم وبقوة تتراوح ما بين ٢.٦ و ٤ درجة على مقياس ريختر.

الجدير بالذكر كان الزلزال الذي ضرب مدينة حلب في (١١٣٨ ميلادية) بقوة ٨.٩ درجة على مقياس ريختر من أسوأ الزلازل في تاريخ المنطقة، اسفر عن ٢٣٠ ألف قتيل. كما ضرب زلزال قوي بيروت عام ٥٥١ قبل الميلاد وحدث موجة بحرية بأرتفاع ٣٠ متراً زحفت على المدينة وامعنت في دمارها، وتكرر زلزال قوي آخر في عام ١٨٧٣ في مدينة بيروت.

تمتاز هذه المنطقة بكباقي المناطق النشطة من الناحية الزلزالية التي تحتوي على احزمة من الفوالق العميقة الى تكرار تعرضها الى هزات ضعيفة تعقبها غالباً هزات قوية ومن ثم تتعرض المنطقة الى هزات ضعيفة بعد تعرضها الى

هزات قوية، وقد تستغرق العملية أحياناً ما بين شهر الى ستة اشهر أو أكثر الى ان تستقر المنطقة بعد تفريغها من الطاقة المخزونة التي تنفجر متى ما تصل الى درجة تفقد اختلال التوازن بين الطاقة المخزونة تحت الارض وطاقة التراكيب الجيولوجية التي تحمي تلك الطاقة تحت سطح الارض.

ويقول الخبير الجيولوجي (د. محمد الخولي) ان المنطقة المحيطة بفالق عقبة لبنان ومن ضمنها لبنان تقع ضمن كماشة جيولوجية، يوجد في أسفلها صفائح وفوالق أرضية تهتز بأعتدال كل يوم عشرات المرات بقوة تتراوح بين درجتين ٥, ٢ درجة على مقياس ريختر، ولا نشعر بها. (قال الحمد لله على هذه الهزات المتكررة، لأن حدوثها يحرر الطاقة اسفل الصفائح شيئاً فشيئاً ولا يدعها تتجمع مع الوقت لتشكل قوة هائلة تنفث فجأة وتسبب الزلازل العملاقة المدمرة) (١٣).

لقد تعرضت المنطقة خلال الفترة ما بين ١٩٨٣/١/٢١ الى ١٩٨٣/٤/٢٠ الى اكثر ما ٥٠٠ هزة أرضية ضعيفة وكانت معدل عمق المركز الزلزالي ما بين ٧-١٠ كم تحت سطح الارض، وتلك الفترة تشكل مرحلة عدم استقرار المنطقة من الناحية الزلزالية. كما تعرضت المنطقة في ١٩٨٣/٢/٤ الى هزتين قويتين بقوة (١, ٥ و ٩, ٤ درجة على مقياس ريختر)، استمرت العملية حوالي ٩٠ يوماً الى ان استقرت المنطقة من الناحية الزلزالية وتعرضت المنطقة خلال الفترة ١٩٩٠/٤/٢ - ١٩٩٠/٤/٢٧ الى عدة هزات أرضية، تراوحت معدل قوتها بحوالي ٢, ٤ درجة على مقياس ريختر. تعرضت المنطقة خلال الفترة ما بين ١٩٩٣/٧/١٣ ولغاية نهاية آب ١٩٩٣ الى اكثر من ٦٠٠ هزة أرضية ضعيفة بقوة لاتزيد عن ٤ درجة على مقياس ريختر، وقد انفجر الزلزال القوي في ١٩٩٣/٨/٢ بقوة ٩, ٥ درجة على مقياس ريختر، وكان مركز الزلزال على عمق اكثر من ١٥ كم. وهزت المنطقة بكاملها (مصر، اسرائيل، السعودية، الاردن) ووصل تأثيرها الى شمال سوريا والعراق).

على ضوء الخصوصيات الزلزالية للمنطقة فأنها تعتبر ضمن المناطق

المهددة بالكوارث الطبيعية وانها مثبتة حتى في خرائط هيئة الامم المتحدة (منطقة الكوارث الطبيعية / الزلازل)، ولذا يشير معظم الخبراء المختصين في علم الجيولوجيا والزلازل بأنها منطقة ليست في منأى عن الخطر الزلزالي وذلك لإنتقالها من النطاق المستقر في الصفيحة العربية وقوى الشد التي تؤثر على البحر الاحمر وخليج عدن التي تدفع الصفيحة العربية شمالاً، في حين ان البحر الميت يدفع بها شرقاً، اضافة الى منطقة الفوالق الكثيرة المشتعبة وذات النشاط الزلزالي المختلف ونظام الازاحة العميقة الذي يضغط على نهاية البحر الاحمر في منطقة خليج العقبة وقناة السويس، اضافة الى دوران الصفيحة العربية عكس عقارب الساعة. كل هذه الامور مجتمعة تجعل من الجزء الشمالي الغربي للصفيحة العربية مسرحاً لتجمع الطاقة، الامر الذي يتولد عنه زلازل مدمرة في المنطقة. الجدير بالذكر كان «عام ٢٠٠٣» عام الكوارث الطبيعية التي قضى على أكثر من ٥٠ الف شخص في العالم وتسبب بخسائر مادية فادحة تصل الى ٦٠ مليار دولار(١١).

لقد اشارت التقارير بأن المنطقة قد تعرضت لزلازل مدمرة في فترات تفصل بينهما في كل مرة ما بين (٧٠ الى ١٠٠ سنة) والبعض الآخر يقدر الفترة ما بين(٨٥-٩٠ سنة)(٤)، ومن هذا المنطلق يتوقع الخبراء بإحتمال تعرض المنطقة الى زلزال اخر قوي بعد الزلزال الأخير القوي التي ضربت المنطقة في عام ١٩٢٧ والتي أدخلت حالياً المنطقة ضمن الحدود الزمني لإحتمال تعرض المنطقة الى زلزال اخر قوي وربما مدمر(اذا لم تسبقها هزات ضعيفة كالتى تعرضت لها المنطقة مؤخراً لتفريغ الطاقة المخزونة تحت سطح الارض) على امتداد منطقة الانهدام والتي تعرف بفالق البحر الميت او فالق عقبة _لبنان. هذا امر طبيعي وضروري في تعرض المنطقة لهزات أرضية مختلفة الطبيعة والشدة مع الاخذ بعين الاعتبار الفترة الزمنية المحتملة لعودة حدوث الزلازل القوية في المنطقة وتقدر الفترة بحوالي ٧٧ سنة، علماً بأن احتمال تكرار الزلازل القوية تقع ما بين (٧٠-١٠٠ سنة).

اهم التوصيات لمواجهة مخاطر الزلازل في المنطقة:

يكن اول خطوة علمية في انشاء مركز اقليمي للدراسات والبحوث الزلزالية وتقييم المخاطر والكوارث من خلال تشكيل لجان من المختصين المعنيين بالمخاطر الطبيعية وغير الطبيعية /العامل البشري، مثل (المشاريع العملاقة، السدود الكبيرة، الاستخراج المفرط للمياه الجوفية والنفط وغيرها).

تنسيق الابحاث وتبادل المعلومات والخبرات ومتابعة ما يجري من تأثيرات في هذه المنطقة (الدول التي تقع تحت تأثير النشاط الزلزالي لمنظومة فوالق البحر الميت).

الاهتمام بالدراسات التكتونية والزلزالية القديمة لما لها من أهمية كبيرة في دراسة احتمالية الخطر الزلزالي بغية الحذر منها.

ضرورة انشاء شبكة ميكروية على امتداد الفوالق النشطة والتي تقع فيها التجمعات السكنية والنشاطات العمرانية المختلفة واعداد الخرائط السيسمو تكتونية وخرائط التمنطق الزلزالي للمنطقة واستخدام تقنيات (جي.بي.بي.إس) في دراسة سرعة حركة الصفحة العربية.

تستخدم شبكة (جي.بي.بي.إس) لمعرفة حركة القارات، وسرعة إبتعاد او إقتراب الواحدة من الاخرى وسرعة اتساع (آسيا وافريقيا) او تقلص البحار(البحر الاحمر، البحر الابيض المتوسط)، ومعرفة مدى التمدد أو الانكماش داخل الشقوق والصدوع/ الفوالق الارضية(مثل فائق زاكروس، البحر الميت وغيرها)، وبالتالي يمكن على ضوء تلك النتائج تحديد المناطق التي يتم فيها التضاعط او التمدد بشكل سريع والذي له دور مهم في تحديد المناطق والمواقع التي يمكن ان تتعرض للزلازل.

وهذا خير مؤشر لإتخاذ ما يلزم في تلك المواقع، لاسيما في عمليات التخطيط المستقبلي للدولة من أنشاء المشاريع التي يجب ان تحدد مواقعها على الارض على ضوء نتائج دراسات شبكة(جي.بي.بي.إس) تجنباً من الوقوع

في مشاكل التي ستنتج من التخطيط غير العلمي، وفي مثل هذه الحالات سيؤدي تدخل العامل البشري الغير المنظم(العشوائي) الى زيادة التوتر في اختلال التوازن الديناميكي للقشرة الارضية اذا ما تم إنشاء مشاريع كبيرة (السدود الكبيرة، المشاريع الصناعية، المفاعلات النووية وغيرها) على المواقع الخطرة من الناحية الزلزالية بفعل العامل الطبيعي، وعندما يتدخل(يضاف) اليه العامل البشري سيؤدي الى خلق مشاكل وربما كوارث غير متوقعة.

من هنا يظهر ضرورة ايجاد آلية للتنسيق بين الدول التي تقع تحت تأثير الزلازل على امتداد فائق البحر الميت ووضع قوانين تمنع اية نشاطات في المنطقة تؤدي الى زيادة اختلال التوازن الطبيعي فيها، ومنها وضع حد للصراع على مصادر المياه في المنطقة وتخفيف التوتر السياسي بين الانظمة الحاكمة في المنطقة التي تعرقل الجهود العلمية في تنفيذ الحلول العلمية في التعامل مع المتغيرات الطبيعية والبشرية التي ستؤدي الى تعرض المنطقة الى كوارث طبيعية وبشرية تصعب بعد فوات الاوان معالجتها.

التنبؤ بحدوث الزلازل:

النذر (الشواهد) الزلزالي: التنبؤ، يعني التعرف المبكر عن مكان وزمن وقوع الزلازل وكذلك تخمين قوتها، اذ بدون ذلك لايمكن الاستفادة من التنبؤ. تعرف العلماء على العديد من الشواهد أوالنذر التي سبقت حدوث الزلازل، منها(التشوهات التي تحدث في القشرة الارضية، التغيرات التي تحدث في سرعات وصفات الموجات الزلزالية، ظهور نشاط زلزالي غير عادي أو هبوط في بعض المناطق النشطة أصلاً، ظهور ما يسمى بالزلازل السابقة للزلازل الرئيسي(٩)، التغيرات المختلفة في المجالين المغناطيسي والكهربائي للقشرة الارضية، التغيرات الكيميائية والهيدرولوجية والحرارية الارضية، تغير مستوى المياه الجوفية تحت سطح الارض او تغير في درجة حرارة المياه في الينابيع والآبار، واحياناً يسبق حدوث الزلازل إنبعاث غازات تكون عادة محبوسة في

طبقات الارض السفلية مثل غاز الرادون، يمكن ملاحظة تغيير سريع في قشرة الارض باستخدام اجهزة مراقبة خاصة(الخبير الزلزالي بازيلي)(١٢)، تغيرات في مستوى النشاط الاشعاعي، التأثيرات البيولوجية التي تشمل معظم الكائنات الحية (الطيور، الفئران، الكلاب، الخيول، الاسماك وغيرها).

هناك معلومات كثيرة تؤكد وجود حس مشابه بالزلازل لدى بعض الناس، وعلى عكس البشر تتوافر في الحيوانات ردود فعل قوية تسبق حدوث الزلازل اذا كانت قريبة من موقعها. لقد كان البعض لديهم مدارك حسية واسعة ومنهم الشاعر الايطالي (غوته) ذو الحس الخارق بحيث كان يمكنه من التقاط الكارثة الطبيعية والتكهن بوقوعها مسبقا وذلك على مسافة بعيدة تقدر بحوالي ١٥٠٠ كم، تفصل ما بين مدينة فايمار (محل سكن غوته) ومدينة مسينا التي تعرضت لزلازل قوي في عام ١٧٨٣. بلغ غوته خادمه وحراسه في منتصف الليل قائلاً لهم (نحن الآن في لحظة مهمة يحدث فيها زلزال او انه سيحدث لا محالة)، كانت السماء في تلك الليلة ملبدة بالغيوم والجو خائق دون وجود أي نسيم. وصلتهم الانباء بعد ايام عن صحة وقوع زلزال دمر مدينة مسينا في تلك الليلة.

ظاهرة شالوث: أستطاعت امرأة في الولايات المتحدة الامريكية والتي تدعى(شالوث كينغ) من توقع زلازل كبيرة عدة مرات قبل وقوعها، وهو مادفع الباحثين الامريكيين الى دراسة حالتها مُطلقين عليها (ظاهرة شالوث). عند اقتراب حدوث زلزال ما في اي منطقة من العالم، كانت شالوث تشعر بالام حادة في بطنها، ولكن الخبراء فشلوا حتى الآن في توظيف تلك الحساسية الانسانية الخاصة والاعتماد عليها كنظام إنذار مبكر ضد الزلازل(١٢).

لقد لاحظ الناس منذ زمن بعيد ان الحيوانات تتصرف على نحو غريب قبل وقوع الزلازل بوقت قصير، اذ تبدو عليها علامات القلق والتوجس والإرتباك والخوف، ، وتمكن الناس من ملاحظة ذلك في المناطق التي تتعرض بعد

الزلازل الى هزات متكررة ضعيفة والتي تدوم أحياناً بضعة اشهر بعد الزلزال او قبله، مما اتاح ذلك للناس من امكانية مراقبة سلوك الحيوانات الداجنة والبرية. لقد استنتجوا بأن القطط هي التي تسرع في الهرب من البيوت قبل غيرها، في حين خرجت الفئران والجرذان من جحورها وصارت تتجول في الافنية والشوارع. اما في فصل الشتاء أستيقظت الافاعي من سباتها المعتاد وخرجوا الى السطح، لذا كانت الافاعي تتجمد وسط الثلوج. كما ان الماشية المحبوسة في الحظائر يمتلكها الهلع والإرتباك قبل وقوع الرجات الارضية بنحو ١٥-٢٠ دقيقة، كما كانت الدواب تصرخ وتضرب الارض بحوافرها، وكان الكلاب تنبح بشدة دون سبب ظاهر، كما ان النحل يطير مبتعداً عن خلاياه قبل وقوع الزلزال، ويعود الى القفائر بعد سكوت الرجات بحوالي ١٥ دقيقة على الاقل، كما يصيح الديك في غير الوقت المعتاد لصياحه الى درجة كان المزارعون انذاك يعتقدون بوجود الثعالب في الجوار.

ان العلامات المنذرة بحدوث الزلازل تكمن في زيادة انبعاث غاز الرادون الذي يصفونه بأنه(الروح الشريرة لأعماق الارض، من طبقات الصخور ومن المياه الجوفية)، حيث تمتلئ المسامات والشقوق والصدوع في الصخور بغاز الرادون الذي ينبعث من الصخور بتأثير الضغط الذي تولده الاعماق، كما ان الماء الذي يتسرب الى الشقوق يسهم بدوره في دفع غاز الرادون نحو سطح الارض. وقد اثبتت نتائج الدراسات العلمية بأنه عندما يزداد نسبة غاز الرادون في المياه الجوفية(ماء الابار) هي من العلامات الاكيدة المنذرة بالزلازل.

كما تبين من نتائج الدراسات بأن مصدر الكهرباء الساكنة لجوف الارض مرتبطة بطبقات الصخور بمنطقة الزلزال، وان الكوارتز يشكل حوالي ١٥٪ من القشرة الارضية، ويصل في بعض الامكنة الى ٥٥٪، لذا يتوقع حدوث آلية تتحول فيها القوى الميكانيكية للصخور الى طاقة كهربائية بفعل التأثير الانضغاطي.

الطاقة المتولدة حين وقوع الزلازل هائلة جدا . قدرت الطاقة المتولدة في زلزال سان فرنسيسكو عام ١٩٠٦ التي كانت بقوة ٨,٢ درجة على مقياس ريختر التي ادت الى تحرك الطبقات الصخرية على طول ٤٥٠ كم وبلغت مساحة الانزياح الافقية ٤ أمتار وشمل هذا الانزلاق طبقة سمكها ٢٠ كم في عمق الارض، وتحريكها، يتطلب طاقة بقوة ٢٠ ألف قبلة ذرية. هذه الطاقة تختزن بشكل متوتر ساكن نسبيا يتحول جزء منه الى طاقة كهربائية بتأثير الانضغاط الكهربائي ويتحول الاخر الى قوة حركية.

تغيرات الحقل المغناطيسي هي من الاسباب لحالة التنبؤ والاثارة الشديدة لدى الخيول والابقار الحبيسة في عربات الشحن في القطارات، اذ يدب فيها الذعر عند حدوث الزلزال رغم حركة القطار. كما ان الطيور المهاجرة تلتقط تغيرات الحقل المغناطيسي للاسترشاد في هجرتها الموسمية(١).

تتصرف الحيوانات قبل فترة وجيزة من هبوب الرياح والتبدلات الجوية الشديدة المفاجئة المرتبطة بظواهر الكهرباء الساكنة، وتوصل العالم الامريكي(ك.هنزل) في عام ١٩٣٠ من خلال استعمال مولد للكهرباء الساكنة بتوتر مرتفع جدا، ولاحظ زملاؤه اثناء ذلك تغييرا غريبا طرأ على الحالة النفسية للعالم، اذ صار يمر بفترات من الانطواء والاكتئاب وتعقبها فترات من الفرح المفرط والحبور، وصل الباحث هنزل الى ان المولد عندما ينتج ايونات سلبية يغمره فيض من الاحساس بالسعادة، وعندما ينتج الايونات الموجبة يشعر بالكبت والكآبة. تبين نتائج الدراسات التي جرت بعدها، بأن الايونات ذات الشحنة الموجبة تسرع تركيب مادة (السيروتونين) وهي هرمون عصبي يساهم في تنظيم النوم والمزاج، كما التغيرات في كمية تركيزه تثير اضطرابات نفسية.

يمكننا هنا التوقف على ظاهرة غريبة تتم تداولها بين أبناء شعبنا حيث نسمع كثيرا وبشكل مفاجيء عندما يسود الفرح (الضحك الزائد) بين

مجموعة من الناس في مناسبة ما(الزواج، العيد، او ايه مناسبة اخرى) يؤدي الى الفرح والسعادة بين الملتقين والمجتمعين في تلك المناسبة، يحذرهم وينبههم شخص ما (وغالبا امرأة)، لاسيما من ذوات الاعمار والتجارب الحياتية (على عدم الضحك كثيرا)، ظننا منها بأن الفرح الكبير (الضحك الكثير) ستنتهي بمصيبة(كارثة) بفعل عامل بشري او طبيعي دون معرفة السبب العلمي الحقيقي لذلك، ومنها الزلازل التي لها تاريخ مرير لما عاناه ابناء شعبنا من الكوارث الطبيعية. لم تأتي هذه الحالة اعتباطا(صدفة)، بل انها نتيجة لتجارب مرة، تركت أثرها العميق في نفوس ابناء شعبنا، ونقل عبر الاجيال الى يومنا هذا. هذه الظاهرة يلفتني لغزها وتفسيرها الى مضمون النتيجة العلمية التي توصل اليها العالم الامريكي (هنزل)، وهذا موضوع سيحتاج الى مختصين لتفسير مثل تلك الظواهر الغريبة التي لم يتم لحد الآن الكشف عن أسبابها الحقيقية المتنوعة.

قام العلماء في الصين بإجراء دراسات وابحاث حول تحليل اسباب التصرفات الغريبة للحيوانات، واستخدموا تصرفات الحيوانات لأول مرة في التاريخ للتنبؤ مسبقا بزلزال ضرب مدينة هايتشينغ في ٤/٢/١٩٧٥، حيث جرى اعلان الاستنفار وتم اخلاء المدينة على ضوء التصرفات الغريبة للحيوانات، وبعد ساعات من اخلاء المدينة، وقع الزلزال المنتظر وكان شديداً بقوة ٧,٣ درجة على مقياس ريختر وادى الى تدمير حوالي ٩٠٪ من المباني وانقذت عملية الإخلاء حياة ٩٠ الف نسمة من سكان المدينة.

تنبؤ الزلازل بالطرق العلمية الحديثة:

يؤكد العلماء أنّ هناك اشارتين مختلفتين تسبقان وقوع الزلازل، يلاحظ إحداها قبل حدوث الهزّة الارضية بأسبوع او اسبوعين والثانية قبل حدوث الهزّة مباشرة. يمكن اعتبارهما مؤشرات تنبؤ بقرب حدوث زلزال عن طريقة مراقبة مناطق التوتر.

إن تغير مكان بعض نقاط الاستناد في الانهدام قد أدى الى تغير في شكل صفوف الاشجار التي كانت مغروسة في خط مستقيم وتم ملاحظة ذلك في منطقة التوتير في غور سان اندرياس خلال الفترة بين عامي ١٨٦١ و١٩٠٦ وتأثير الزلزال قبل وقوعه والذي ضرب سان فرنسيسكو عام ١٩٠٦.

لقد اكد العالم الجيولوجي(جيمس بركلاند) انه بإمكان التنبؤ بوقوع الزلزال بنسبة ٧٥٪ بموجب اسلوب سماه(الاسلوب المختلط) الذي يعتمد على تسجيل عدة حالات ضياح الحيوانات المنزلية الاليفة من خلال تتبع اعلانها في الصحف والقيام بتنسيق تلك المعطيات مع دورة حدوث حالات المد والجزر المتعلقة بوضع القمر، فالمد والجزر يثيران تذبذبات في الجاذبية تسفر عن انفتاح (نوافذ زلزالية)، وهي الفترات التي تتعاظم فيها احتمال حدوث الهزات الارضية. اثبت (بركلاند) انه قبل وقوع الزلزال بنحو اسبوعين تسجل حالات ضياح الكلاب والقطط ما يشبه بقفزة مفاجئة ويعتبر هذه الاشارة اكبر تنبؤ باقتراب وقع الزلزال، وعلى ضوء تلك الاشارات تمكن المختصون من التنبؤ بزلزال (لوما بريتا) في كاليفونيا(١). ان التبدلات في النشاط الشمسي تمارس عن طريق الحقل المغناطيسي تأثيرا ليس بالكبير على المدة الثابتة لدوران الارض. تمكنت خبيرة الزلازل (ميرشا ادامز) من صنع جهاز ذات استشعار حساس للتذبذبات الكهرومغناطيسية المنخفضة، ولهذا الجهاز قابلية على التنبؤ الدقيق بنسبة ٩٠٪ بأن الزلزال سوف تحدث. تعتقد الخبيرة ميرشا بأن الجهاز المذكور اكثر حساسية من الحيوانات في التنبؤ بحدوث الزلازل.

شارك اكثر من خمسمائة عالم في رسم الخريطة الزلزالية العالمية، استعانوا ببيانات زلزالية حديثة وسجلات تاريخية، اديبة قديمة والتشكيلات الجيولوجية لتقييم مستويات اهتزاز الارض المحتملة. ميّز العلماء اثناء اعداد الخريطة بين التهديد الخطير والخطر. اذ تبين ملامح الخريطة احتمالات اهتزاز الارض بشدة بشكل أفقي للخمسين سنة المقبلة (١٥) وتسجيل هذه

الاحتمالات بوصفها تهديدا خطيرا. اما الخطر الزلزالي فهو احتمال حدوث هزة ارضية مسببة للضرر، ولذا فالزلازل الشديدة المتكررة في المناطق غير المأهولة تمثل مخاطر زلزالية كبيرة ولكن خطرها قليل وذلك لقلّة ما يمكن دماره. اما الزلازل الصغيرة المتكررة والتي تحدث في المناطق المأهولة فتتمثل خطراً زلزاليا قليلاً ولكنها تتصف باحتمالات دمار مرتفعة. تبين الخريطة للسلطات المحلية خطر الهزة الارضية التي قد تصيب مناطقهم ليطمئنوا من وضع نظم بناء مناسبة، وتبين على الخارطة المناطق الخطرة من الناحية الزلزالية والتي تعرف بالمناطق الحمراء. يعيش عدد كبير من البشر على حدود تلك المناطق، التي تتطلب توفير مستلزمات حماية قوية. يقول العالم الجيوفيزيائي الامريكي (اذا كان بيتك قويا فبأماكنك العيش في اماكن تكونية _ زلزالية نشطة). كما قال الخبير (شيدلوك) ان على الناس تقييم خطر محدد للموقع قبل بناء منازلهم)، و يمكن خفض المخاطر الناتجة عن الزلازل بفضل بناء مباني مضادة للهزات الارضية.

تطورت خلال السنوات الاخيرة استعمال التصاوير الجوية في الدراسات الزلزالية، من خلال تحليل التصاوير الجوية في المختبرات، إضافة الى استخدام برامج كومبيوترية خاصة لتحليل التصاوير الجوية التي ساعدت الى حد كبير في تحديد الفوالق والتشققات والتي تعرف (اللينيامينت) على سطح الارض ومقارنة نتائجها مع الخرائط الزلزالية، وتبين بأن مراكز الزلازل الشديدة متلازمة بالدرجة الاولى في المناطق التي تحتوي على الفوالق المندفعة والزاحفة، تليها فوالق/ الازاحة ومن ثم الفوالق العكسية. تقع المراكز الزلزالية على امتداد الفالق الرئيسي، او بالقرب منها وعلى امتداد اتجاه الفالق، ولاسيما في مواقع تقاطع الفالق مع الفوالق الاخرى، او في مناطق تشعب الفروع منها، او في مناطق تغير اتجاه الفالق بشكل مفاجيء وحاد.

ساعدت التصاوير الجوية على تحديد مواقع الزلازل القديمة وشكل آثار

اختلاف التراكيب وتحريك اجزائها التي غالبا ما تظهر على التصاوير بالرغم من عمليات التعرية والتآكل والانزلاقات الارضية التي تضلل صور التراكيب وتخفي آثار الحركات الزلزالية، وفي نفس الوقت يمكن استخدام بعض الأدلة المتعلقة بعمليات التعرية والتآكل والترسبات الحديثة، كأشعارات مباشرة على تعرض المنطقة الى حركة زلزالية في وقت ما، ويمكن تحديد العمر التقريبي لها من خلال استعمال (كاربون -١٤) لتحديد عمر المكونات ضمن تلك الموقع. كما ان الترسيبات الحديثة على جانبي وامتداد واتجاه الفوالق العميقة من نوع فوالق الازاحة تساعد على تحديد قوة واتجاه حركة الفالق من خلال تحديد مقدار الازاحة لتركيب معين على جانبي الفالق، إضافة الى ذلك تظهر على التصاوير الجوية مناطق التهديم التي تتكون بفعل الزلازل. ان آثار التهديم بفعل الزلازل تختلف عن آثار التهديم الناجمة من عمليات التعرية والتآكل التي تتعرض لها تضاريس سطح الارض. تستخدم تلك الاثار كأدلة على تعرض المنطقة التي يتواجد فيها آثار التهديم الى حركة زلزالية قوية يمكن استخدام طرق اضافية للتأكيد على ذلك، منها استخدام (كاربون-١٤) لتحديد عمر الترسيبات فيها، كما ان تحليل الغطاء النباتي، لاسيما توزيع الغابات، فلها علاقة بتغير التراكيب الجيولوجية في الاتجاهين الافقي والعمودي، ويتضح ذلك الاختلاف في توزيع الغطاء النباتي على التصاوير الجوية، فعندما تتعرض تلك المواقع الى زلازل قوية تؤدي الى تغير اتجاه توزيع الاشجار، وفي مثل هذه الحالات، يمكن استخدام مقدار الازاحة بين الاشجار انعكاسا ودليلا لمقدار الحركة الزلزالية التي تعرضت لها المنطقة.

تطورت التكنولوجيا الحديثة في استخداماتها لرصد الزلازل التي تستقبل الموجات الزلزالية والتي بواسطتها تم مؤخرا تحليل تلك الموجات الزلزالية التي استقبلتها اجهزة الرصد الزلزالي الحديثة في المملكة العربية السعودية، وتم بواسطة تحليل تلك الموجات الزلزالية التي تنبعث اغلبها من اعماق البحر

الاحمر النشطة من الناحية الزلزالية، الحصول على معلومات دقيقة عن اماكن توفر المعادن والمياه الجوفية والنفط. حيث تم الحصول على خرائط سيسمواستراتيجرافية(الطبقات الصخرية) للصخور الموجودة تحت قاع البحر الى عمق اكثر من ٢ كيلومتر، اضافة الى ان تحليل تلك المعلومات الزلزالية ساعدت خبراء الزلازل على التعرف على حركات القشرة الارضية، ويمكن قياس هذه التحركات بدقة تصل بين(٣و٥ ملم) في الإتجاه الافقي و(٧-الى ١٠ ملم) في الإتجاه العمودي لحركة مكونات القشرة الارضية في حوض البحر الاحمر(١٦).

تستخدم في اليابان والولايات المتحدة الامريكية كومبيوترات عملاقة تعمل بسرعة ٢٢٠ جيجا عملية في الثانية، يقوم الباحثون اليابانيون في وضع النماذج الفيزيائية لعملية نشوء الكون وشرح العمل بأستخدامها لوضع التوقعات عن الزلازل، حيث يمكن وضع نماذج مقارنة للعمليات المحتملة. يواجه هذا الاسلوب الحديث مشاكل كثيرة، منها صعوبة وضع نموذج زلزالي واقعي بالحسابات الرياضية طالما يصعب توقع اتجاهات حركة الصفائح القارية للارض، حيث يقود الاحتكاك بين الصفائح الى تقلصات التوائية بدلاً من تحركات متواصلة ولذا لا يستطيع هذا الكومبيوتر دراسة الزلازل على مستويات جزئية، لأن ذلك يحتاج الى سرعة معالجة اكبر.

تؤدي حركة الصدمات العمودية الى موج الارض وتحويلها الى طبقة طينية رخوة، كما حدث ذلك في مقاطعة سان فرنسيسكو عندما ضربها زلزال عام ١٩٨٩، هذه الاراضي الساحلية تتحول الى حالة سائلة عندما يتم اهتزازها بقوة شديدة وهناك الكثير من الشواهد الاخرى على تسبب الهزات الارضية المدمرة لظاهرة تسيل التربة في العديد من المواقع(١٧)، تسمى هذه الواقعة الفيزيائية ب(التعليق الغريني) لأنها تحول طبقات الارض السطحية في موقع الاصابة بالزلزال الى طبقة طينية رخوة، ترتفع وتنخفض المنشآت

الكائنة فيها بصورة متناوبة في موقع الحدث (الزلازل) مع بقاء المناطق المحيطة بها في حالة شبه السكون.

نظّم الخبير الألماني للزلازل (زيشاو) برنامجاً كمبيوترياً يتولى قياس مدى صمود المباني المختلفة امام الهزات من خلال محاكات تأثير الموجات الصوتية عليها عن طريق تعريض المباني كمبيوترياً الى موجات صوتية تعادل قوتها الهزات الارضية بقوة ٦ درجة على مقياس ريختر فما فوق. تمكن زيشاو من وضع برامج انذار مبكر تتولى جس نبض البراكين والتنبؤ بفترة انفجارها إلا انه عجز لحد الآن من رصد حركات طبقات باطن الارض والتي ترتبط بها الى حد كبير التنبؤ بفترة حدوث الزلازل. أشار علماء الالمان في مدينة مكسيكو الى ان مركز الزلازل المحتمل هو موضع توتر الطبقات الارضية التحتانية، يبعد مسافة كبيرة نسبياً عن المدينة (مكسيكو)، وهذا يعني حسب تقديرهم، بأن الهزّة الارضية ستحتاج الى (٩٠ ثانية) حتى تصل المدينة (١٨)، وهو وقت (ذهبي) يعتقد الباحثون انه يؤهل سلطات المكسيك لتنفيذ انذار مبكر يمكن ان ينقذ أرواح الآلاف، ويكفي الوقت لأطلاق صفارات الانذار واصدار اوامر وقف حركة السيارات على الجسور واخلاء القطارات.. الخ.

لقد ادى النشاط البشري الغير المنظم والمفرط في كثير من الامور المتعلقة بالطبيعة الى زيادة اختلال التوازن الطبيعي على المناطق الواقعة ضمن الاحزمة الزلزالية في العالم وفي (منطقة الشرق الاوسط)، وهذا ما يشوه تقييم النشاط الزلزالي بفعل العامل الطبيعي والتي أضيف اليها العامل البشري، وهذا ما دفع المختصين والخبراء في هذا المجال للدعوة الى وضع قوانين وانظمة للحد من الإستثمار المفرط للثروات الطبيعية وفي عدم انشاء المشاريع الكبيرة في المناطق النشطة من الناحية الزلزالية (طبيعياً)، ووضع حد للصراع على مصادر المياه في المنطقة وتخفيف التوتر السياسي بين الانظمة الحاكمة في المنطقة التي تعرقل الجهود العلمية في تنفيذ الحلول العلمية في

التعامل مع المتغيرات الطبيعية والبشرية التي تؤدي الى تعرض المنطقة الى كوارث طبيعية وبشرية تصعب بعد فوات الأوان معالجتها، لاسيما في ظل الاوضاع القائمة في المنطقة بأحتمال تعرض المنطقة الى زلازل قوي مدمر بالرغم من كونها ظاهرة طبيعية، كما يؤكد الخبراء والمختصون بالموضوع، وتحذر من عواقبها في ظل الاوضاع القائمة في المنطقة التي تفتقر الى الاساليب الحديثة لمواجهة مخاطر الزلازل والتخفيف من تأثيرها على الانسان قبل كل شيء، ففي هذه المنطقة التي يعاني سكانها بشكل عام من ظروف تفتقر الى ابسط مقومات مواجهة الزلازل، حيث عاشت شعوب المنطقة وتعيش حالياً تحت رحمة الاقدار.

الجدير بالذكر، ان الزلازل الاخيرة التي تعرضت لها تركيا وإيران مؤخراً راح ضحيتها عشرات الآلاف من سكان المنطقة وكانت ظروف الحياة لسكان تلك المناطق واحدة من ابرز الاسباب التي ادت الى تقديم الضحايا الكبيرة بسبب ضعف او حتى فقدان ابسط مقومات البناء في مواجهة مخاطر الزلازل. تشير التقارير (مدينة بام الايرانية) التي تعرضت في ٢٠٠٣/١٢/٠٣ الى زلازل بقوة ٦,٨ درجة على مقياس ريختر ادت الى تدمير ٩٠٪ من مبانيها المشيدة بالطوب (اللين) التي انهارت سريعاً مما ارتفع عدد الضحايا الى حوالي ٥٠ الف شخص، علماً بأن حكومات هذه المنطقة على علم بمخاطر الكوارث الطبيعية ومنها الزلازل على سكان المنطقة وعلى علم بأوضاع السكن فيها، وتاريخ المنطقة خلال الف سنة الاخيرة شاهد على حجم الخسائر التي نجمت من الزلازل، وعليه نقول للانظمة الحاكمة في المنطقة (بأن الزلازل لاتعترف بالحدود الجغرافية للدول، وان الاهمال المستمر من قبل الانظمة في هذا المجال هو من الاسباب الرئيسية في ارتفاع عدد الضحايا البشرية الى خارج الحدود المتوقعة)، واود الإشارة على ضرورة استفادتهم من خبرة اليابان التي تتعرض يوماً الى ٣ زلازل ولكن بفضل اتباع النظام العلمي من مواجهة الزلازل، نرى بأن خسائرهم البشرية قليلة جداً بسبب اهتمامهم بحياة

- ١٢- الزلازل. هل ستنتج التقنيات الجديدة في استشعارها مقديما؟ الشرق الاوسط في ١٣/٢٨/١٩٩٧، العدد ١٣.
- ١٣- د.محمد الخولي. عشرات الهزات الخفيفة تضرب لبنان يوميا. الشرق الاوسط في ٢٥/٨/١٩٩٩، العدد ٧٥٧٥.
- ١٤- صدع شمال الاناضول المدمر في تركيا، الشرق الاوسط في ٢١/٨/١٩٩٩ العدد ٧٥٧١.
- ١٥- خريطة زلزالية عالمية لتحديد جغرافية الاهتزازات الارضية.الشرق الاوسط في ١٨/٢/٢٠٠٠ العدد ٧٧٥٢.
- ١٦- الكوارث الطبيعية المجلد الاول والثاني. تأليف باتريك ل. أبوت. ترجمة الدكتور توفيق على منصور.
- ١٦- محطة عالمية لرصد الزلازل قرب الرياض والكشف عن مواقع النفط والمعادن في السعودية. الشرق الاوسط في ١٣/٧/٢٠٠٠ العدد ٧٨٩٨.
- ١٧- العلماء الأمريكيون يكتشفون غاز الزلازل. الشرق الاوسط في ٧/١٠/١٩٩٩ العدد ٧٦١٨.
- ١٨- طرق جديد للتنبؤ بمخاطر الهزات الارضية في مختلف بقاع العالم. الشرق الاوسط في ٢٦/١٠/٢٠٠٣ العدد ٩٠٩٨.
- ١٩- دليل البراكين في العالم ، الجزء الثاني لعام ١٩٩٤.
- ٢٠- د بيوار خنسي. تاريخ التطور التكتوني والجيولوجي لكردستان العراق، اطروحة الدكتوراه، عام ١٩٩٣.

الإنسان قبل كل شيء وتسخير كافة الطاقات العلمية من اجل تخفيف آثار الكوارث الطبيعية ومنها الزلازل على سكانها. كما من الضروري التركيز على عدم انشاء المفاعلات النووية ضمن حدود تأثير النشاط الزلزالي لفالق البحر الميت الذي يؤدي الى تدمير المباني ومنها المفاعلات الذرية متى ما تعرضت المنطقة مرة اخرى الى زلزال قوي مدمر مما سيؤدي الى كوارث غير متوقعة.

المصادر:

- ١-د. خريستو بروتو خريستف- التنبؤ بوقوع الزلازل، مجلة الثقافة العالمية- الكويت، العدد ١١٧ مارس ٢٠٠٣.
- ٢- تكتونيك ليتوسفير. الاكاديمية الروسية. تأليف(كانزيكوف.أزب) ، ١٩٩١موسكو عام.
- ٣- تحذيرات من مخاطر الزلازل في منطقة الانهدام العربي الافريقي.جريدة الشرق الاوسط بتاريخ ٧/١١/٢٠٠١.
- ٤-خبراء اردنيون يحذرون من زلزال كبير في المنطقة. الشرق الاوسط في ٤/١١/١٩٩٦.
- ٥-زلزال عقبه في عام ١٩٩٥ على صفحة الانترنت.
- ٦- د بيوار خنسي.القصة الجيولوجية للزلازل في تركيا. مجلة الزمان الجديد العدد اثاني ٢٠٠٠.
- ٧-٨٠٪ من الهزات الارضية سجلت في مناطق شرق دجلة- العراق. الشرق الاوسط في ٤/٦/٢٠٠٠.
- ٨- الاخود الزلزالي الكبير لا يعرف السكون.الشرق الاوسط في ٢٩/١١/١٩٩٥.
- ٩- استبعاد حدوث زلازل كبيرة في الجزيرة العربية. الشرق الاوسط في ٢٧/١١/١٩٩٥.
- ١٠- احمد عثمان. ما هي علاقة بركان جزيرة سانتوريني بعصا موسى وشق البحر، الشرق الاوسط في ٢٢/١٢/٢٠٠٢، العدد ٨٧٩٠.
- ١١-عبدالله باجبير.عام الكوارث الطبيعية. الشرق الاوسط في ١١/٢/٢٠٠٤.

كوارث طبيعية

الزلازل في كردستان العراق

تقع كردستان العراق من الناحية التكتونية في منطقة حساسة ما بين محل الانتقال بين الوحدتين التكتونيتين (وحدة الجيوسينكلينال الالبي لسلاسل زاكروس من جهة والبلية العربي من جهة ثانية). تمتاز كردستان العراق بتركيبها التكتوني المعقد انعكاساً لمراحل التطور الجيولوجي والتكتوني المعقد فيها. عملية تكوين وتطور التراكيب التكتونية الحديثة لازالت مستمرة نتيجة استمرار حركة البلية العربي باتجاه الشمال والشمال الشرقي مولدةً ضغطاً شديداً على التراكيب الجيولوجية في كردستان العراق، ويزداد هذا الضغط على المناطق الضعيفة التي تخترقها احزمة من الفوالق العميقة (السطحية والمدفونة) فيها والفوالق المتقاطعة والمشعبة حيث يزداد الضغط على مناطق (تقاطع، التشعب، الانحراف، الفوالق)، ولذا تقع مراكز اغلب النقاط الزلزالية في كردستان العراق في مثل تلك المواقع، خارطة توزيع المراكز الزلزالية على خارطة كردستان الزلزالية تؤكد صحة ذلك. لقد تم استخدام التصاوير الجوية لكردستان العراق في دراسة التراكيب الحديثة، وتم تحليل تلك الصور على برامج الكمبيوتر التي ساعدت على تحديد الشقوق والفوالق (اللينيامينت) المبينة على سطح الارض التي تعكس على التصاوير الجوية، تبين بوجود ثلاثة انواع من الفوالق (شمال شرقي _ جنوب غربي، شمال غربي _ جنوب شرقي و شمال _ جنوب)، اضافة الى (التراكيب النصف الدائرية) في المنطقة الزاحفة المكونة من صخور نارية التي تظهر في المنطقة الزاحفة وعلى امتداد واتجاه الفالق العميق، كما توجد (تراكيب دائرية) في منطقة الطيات المنخفضة ومصادرنا صخور الانهداراييت - الجبس).

تبين من تطابق خارطة الفوالق في كردستان العراق مع خارطة توزيع المراكز الزلزالية، بأن معظم المراكز الزلزالية تتواجد على شكل مجاميع، تقع تلك المجاميع في المواقع الزلزالية في محل (تقاطع، انحراف وتشعب وتفرع، انحناء الفوالق) ذات الاتجاهات المختلفة. (٢٠) كما تم تحليل خرائط الكنتورية لتضاريس سطح الارض في كردستان العراق التي ساعدت على اعداد خارطة التراكيب الجيولوجية الحديثة لمرحلة الاوروجيني المتأخرة (مرحلة بناء سلاسل جبال زاكروس) وتم تحديد الكثير من الفوالق النشطة على سطح الارض، وتمت مقارنتها مع المقاطع الجيولوجية وتتواجد تلك الفوالق النشطة في منطقة الطيات الزاحفة ومنطقة الطيات العالية، وتسبب تلك الفوالق زلازل محلية.

مواقع الزلازل في كردستان العراق:

لقد تم تشبيت (١٨٥) زلزال بموجب المعطيات الزلزالية على الخارطة الزلزالية لكردستان العراق، تبين بأن ٧٠ مركزاً للزلازل يقع في المنطقة الزاحفة و ٤٠ مركز للزلازل يقع في منطقة الطيات العالية و ٦٥ منها يقع في منطقة الطيات الواطئة (السهلية). كما تم تحديد موقع ٢٩ للزلازل على اساس العمق، تبين بأن عمق ٢٢ منها اقل من ٣٣ كم و زلزال واحد تقدر عمقه ما بين (٣٣-٥٩ كم)، وان ٦ زلازل يتراوح عمقها ما بين (٥٩-٩٩ كم)، علماً بأن معدل سمك القشرة الارضية في زاكروس (كردستان العراق) يتراوح ما بين (٦٢-٦٣ كم)، وهذا يعني، ان مركز عمق بعض الزلازل تصل الى طبقة المانتال العالية التي تقع تحت القشرة الارضية، وهناك علاقة طردية بين قوة الزلزال ومصدر عمقه، حيث تصل قوته احياناً الى ٩ درجات على مقياس ريختر.

تسجيل عدّة زلازل في موقع واحد أو بالقرب منها دليل على النشاط الزلزالي لذلك الموقع، وعلى ضوء معرفة معدل الفترة الزمنية بين زلازل وآخر وفق تاريخ تسجيل تلك الهزات الارضية يمكن التنبؤ بتحديد الوقت التقريبي

زلزال مرتقب. هذا هو الحال بالنسبة للزلازل الحديثة المسجلة في السجل الزلزالي. اما الزلازل القديمة التي تعرضت لها المنطقة، لاسيما الزلازل القوية والمدمرة، فانها تقودنا الى البحث عن احتمال تكرارها. هنا على سبيل المثال، ضرب زلزال قوي منطقة الموصل عام ١٠٦٨ وتكرر الزلزال في سنة ١٦٦٦ الفترة الزمنية التي تفصل بينهما (٦٠٨ سنة)، هذا هو الزمن التقريبي لأحتمال تكرار الزلازل المدمرة في منطقة الموصل. وهنا سؤال يطرح نفسه، هل ستتكرر تلك الزلازل مستقبلا بعد ٦٠٨ سنة من قوع زلزال عام ١٦٦٦، أي في عام (١٦٦٦+٦٠٨=٢٢٧٤؟. جواب هذا السؤال مرتبط بجواب السؤال التالي، هل تعرضت منطقة الموصل الى زلزال سبق زلزال عام ١٠٥٨ بفترة ٦٠٨ سنة، أي في عام ٤٥٠ ميلادية، او الاقدم منها بنفس الفترة الزمنية؟. اذا حصلنا على جوابه، نستطيع ان نقول، بأنه سيتكرر الزلزال في منطقة الموصل مرة اخرى بحلول عام ٢٢٧٤ ميلادية.

ان عدم توفر المعلومات المسجلة الدقيقة عن الزلازل القديمة لدينا ومنها عن منطقة الموصل، يدفعنا هذا في البحث عن جواب هذا السؤال من خلال دراسة بقايا الآثار المتروكة للزلازل القديمة، تظهر غالبا تلك الآثار على التصاوير الجوية للمنطقة، في مقاطع الترسبات الحديثة، الانهيارات الارضية، الغطاء النباتي، المناطق الاثرية التي تعرضت للانهيارات، كما هول الحال في موقع (الآثار في خنس)، العيون المائية القديمة، مواقع القرى، لاسيما التي تقع على امتداد ضفتي الشبكة النهرية في كردستان العراق، التي تتواجد في الكثير من القرى بقايا الآثار القديمة للقرية في أكثر من موقع في محيط القرية. حيث أدى العامل البشري (الحروب والغزوات) الى جانب العامل الطبيعي (الزلازل) الى تدمير القرى.

دراسة مثل هذه المواضيع وغيرها ستعطي نتائجها العلمية كبيرة ثمنها لنا وللأجيال القادمة، وخاصةً اذا حققنا النتائج التي ستؤدي الى حماية شعبنا

وطنا من الكوارث الطبيعية (الزلازل) التي لايمكن لأية قوة بشرية من تلافي حدوثها أو تلافي تكرار حدوثها، إلا انه يمكن الحذر من مثل تلك المواقع من خلال اتخاذ الاجراءات العلمية الكفيلة بتقديم اقل الخسائر البشرية والمادية.

تعد المناطق الواقعة شرق نهر دجلة من المناطق النشطة زلزاليا. ان حوالي ٨٠٪ من الهزات الارضية المسجلة في العراق قد حدثت في تلك المنطقة تحديداً.

الزلازل الحديثة في كردستان:

لقد شهد العراق منذ عام ١٩٨٧ عدة هزات أرضية تعرضت لها منطقة ربيعة والمناطق القريبة من الحدود السورية العراقية (كردستان العراق) بقوة ٩,٣ درجة على مقياس ريختر وسببت اضرارا بالشبكة الاروائية في المنطقة. تعرضت مدينة اربيل في عام ١٩٩١ لهزة مماثلة وبقوة ٤,٥ درجة ووقعت خسائر بشرية ومادية (٧). تعرضت منطقة الحضر في لواء الموصل عام ١٩٩٤ بقوة ١,٤ درجة على مقياس ريختر مسببا اضرارا في الآثار الموجودة فيها.

تم تسجيل آخر زلزال في سنة ١٩٩٩ والذي ضرب مدينة السليمانية بقوة ٥,٢ درجة على مقياس ريختر وسبب هلعاً بين المواطنين بسبب تكراره بنحو متتابع. هذا هو من خصائص النشاط الزلزالي على امتداد الفوالق العميقة في المناطق المندفعة والزاحفة، كما هو الحال في فالح زاكروس التي تفصل منطقة الطيات العالية عن المنطقة الزاحفة والمندفعة، وان مدينة السليمانية قريبة جدا من فالح زاكروس، ولذا فأن مثل تلك الهزات الضعيفة تتكرر باستمرار في كردستان العراق، ولاسيما على إمتداد الشبكة النهرية التي تتطابق تقريبا مع شبكة الفوالق في كردستان. ان خرائط توزيع المراكز الزلزالية في كردستان تؤكد صحة ذلك. الجدير بالذكر، إن معظم الزلازل يقع في محل تقاطع الانهار (تقاطع الزاب الاعلى مع دجلة، تقاطع نهر الخازر مع

نهر الكومل في سهل عقرة- شيخان، او في مواقع انحراف مجرى الانهار(منحنيات نهر دجلة في شمال مدينة الموصل، نهر الزاب الاسفل)، وفي الوديان العميقة التي تجري فيها الانهار (نهر الزاب الاعلى، نهر الخابور، نهر روبي شين وغيرها).للاسف لم يتم تسجيل تلك الهزات الارضية المحلية لعدم تواجد مركز الرصد الزلزالي.

يمكن الحصول على معلومات كثيرة ومفيدة عن الهزات الارضية التي تعرضت لها المنطقة خلال ٣٠ سنة الاخيرة من تاريخ الزلازل في كردستان العراق من ابناء المنطقة. حيث يتحدث سكان المنطقة غالباً عن تصرفات الحيوانات مثل (القطط، الكلاب، الفئران، الجرذان، الدواب، الاغنام، الديك، النحل، الثعالب وغيرها) التي تبدو عليهم علامات التوجس والارتباك والخوف وتعطي اشارات واضحة (صوتية، حركية، إختفاء البعض، مثل القطط والكلاب وظهور البعض الاخر مثل الفئران، الجرذان والثعالب) هذه دلالات على قرب احتمال حدوث زلزال.

أكدت نتائج الدراسات الزلزالية من احساس تلك الحيوانات في التنبؤ بحدوث زلزال مرتقب وثبتت النتائج صحة ذلك. لقد لاحظ الناس منذ زمن بعيد ان الحيوانات تتصرف على نحو غريب قبل وقوع الزلازل بوقت قصير، وملاحظة ذلك قبل وبعد الزلزال حيث تحدث هزات متكررة اضعف والتي تدوم احياناً بضعة اشهر بعد الزلزال القوي، مما اتاح ذلك امكانية مراقبة سلوك الحيوانات (داجنة وبرية). لقد استنتجوا بأن القطط هي التي تسرع في الهرب من البيوت قبل غيرها، وفي بعض القرى اختفت كل القطط قبيل الزلزال في حين خرجت الفئران والجرذان من جحورها، اما في فصل الشتاء فقد استيقظت الافاعي من سباتها المعتاد وخرجت الى السطح ولذا كانت الافاعي تتجمد وسط الثلوج، كما ان الماشية المحبوسة في الحظائر كانت يملكها الهلع قبل وقوع الرجات الارضية بنحو ١٥-٢٠ دقيقة. كما كانت الدواب (الحصان، الفرس، البغال) تصرخ وتضرب الارض بحوافرها،

والكلاب تنبح بشدة. كما ان النحل يطير مبتعداً عن خلاياه قبل وقوع الزلزال ويعود الى القفائز بعد سكوت الرجات بحوالي ١٥ دقيقة على الاقل، كما يصيح الديك في غير الوقت المعتاد لصياحه. كما تبين بأن خطر الزلزال يبرز عندما تموء القطط ويقف برها.

قام العلماء في الصين بإجراء دراسات وابحاث حول تحليل اسباب التصرفات الغريبة للحيوانات. استخدموا تصرفات الحيوانات لأول مرة في التاريخ للتنبؤ مسبقاً بزلزال ضرب مدينة هايتشينغ في ١٩٧٥/٢/٤ حيث أُعلن الاستنفار وتم اخلاء المدينة على ضوء التصرفات الغريبة للحيوانات، وبعد ساعات من اخلاء المدينة وقع الزلزال المنتظر وكانت قوته شديدة حيث وصل الى ٧,٣ درجة على مقياس ريختر ادى الى تدمير حوالي ٩٠٪ من المباني وانقذ عملية الاخلاء حياة ٩٠ الف نسمة من سكان المدينة.

لقد اكد العالم الجيولوجي(جيمس بركلاند)انه بالإمكان التنبؤ بوقوع الزلزال بنسبة ٧٥٪ بموجب اسلوب سماه(الاسلوب المختلط) الذي يعتمد على تسجيل عدة حالات ضياع الحيوانات المنزلية الاليفة من خلال تتبع اعلانها في الصحف والقيام بمقارنة تلك المعطيات مع دورة حدوث حالات المد والجزر المتعلقة بوضع القمر. لأن المد والجزر يثيران تذبذبات في الجاذبية تسفر عن انفتاح (نوافذ زلزالية)، وهي الفترات التي تتعاطم فيها احتمال حدوث الهزات الارضية. اثبتت بركلاند انه قبل وقوع الزلازل بنحو اسبوعين تسجل حالات ضياع الكلاب والقطط وعلى ضوء تلك الاشارات تمكن المختصون في التنبؤ بزلزال (لوما بريتا) في كاليفونيا).

ان تكرار مثل تلك الهزات الارضية ضرورية ومهمة للغاية لأنها تفرغ جزء من الطاقة التي تخزن تحت سطح الارض(القشرة الارضية) مما يقلل من تعرض المنطقة الى زلازل قوية ومدمرة، وغالباً ما تكون إشارة حدوث زلزال(رئيسي). لذا من الضروري اتخاذ الاجراءات (الحذر) والاستعداد أثناء

تكرار الهزات الارضية الضعيفة (الثانوية) التي تعتبر كأشارة أو تمهيد لحدوث زلزال رئيسي مقارنة بالهزات الضعيفة وتستمر احيانا الهزات الضعيفة(الثانوية) بعد حدوث الزلزال الرئيسي وقد تستمر فترة من الزمن إلى ان تستقر المنطقة بعد تفريغها من الطاقة المخزونة التي تسبب الزلزال.

هذا لا يعني عدم تعرض كردستان الى زلازل قوية وان تاريخ الزلازل القوية في كردستان خلال الفي سنة الاخيرة تؤكد على تعرضها للعديد من تلك الانواع من الزلازل، لذا يجب التعامل مع هذا الموضوع بشكل موضوعي ومنطقي وعلى ضوء المعطيات الزلزالية القديمة والحديثة التي سترشدنا لتحديد الفترة الزمنية التي تفصل بين الزلازل القوية وبالتالي سيساعدنا على التنبؤ بوقوع زلزال مقبل مع تحديد زمان ومكان وقوعه.

ان ما ذكرناه كله أمر في غاية الأهمية مع اتخاذ كافة الإحتياجات للتقليل من آثار الزلازل وخسائرها.

الاساليب العلمية للتقليل من مخاطر الزلازل:

ان الاحداث الزلزالية المؤلمة عبر التاريخ جعلت من تطوير وابتكار اساليب الرصد الزلزالي حاجة ملحة مع استخدام التقنيات الجديدة للحصول على معلومات دقيقة عن الزلازل ومعرفة مصادرها واعماقها وشدها مما يتيح فرصة للتعرف على أماكن الخطر الزلزالي وتقييم خطورتها والعمل على اتخاذ الحيطة والحذر.هذا يتطلب إنشاء شبكة الرصد الزلزالي بهدف تسجيل النشاط الزلزالي المحلي والاقليمي وتبليغ الجهات المعنية بها مع تصنيف المناطق طبقا لمستوى الشدة الزلزالية ومدى تكرارها لتحديد الاخطار الزلزالية في المستقبل واعداد برامج خاصة لتخفيف آثار الخطر الزلزالي والتعاون مع الجامعات والجهات ذات العلاقة بدراسة التراكيب الجيولوجية للقشرة الارضية في كردستان والمناطق المحيطة بها التي يصل تأثير الزلازل فيها الى كردستان.

ان الدراسات الزلزالية في منطقتنا تتطلب الاهتمام باستقصاء المعلومات عن الحوادث الزلزالية خلال الفترة التاريخية للعصور القديمة وحتى سنة ١٩٠٠ لسد النقص الموجود في الملفات الزلزالية مع الاهتمام في اعداد سجل زلزالي تاريخي حديث للعراق والمناطق المجاورة للاستفادة منه في تقييم المخاطر الزلزالية فيها وخاصة في مواقع التجمعات السكنية(المدن والاقضية) والمنشآت الاستراتيجية والصناعية.

الاسراع في انشاء شبكة مترابطة من مراكز الرصد الزلزالي على مستوى العراق عامة وكردستان خاصة لكونها من انشط المناطق الزلزالية في العراق لتسجيل الهزات الارضية التي ستساعدنا على التقييم الحقيقي للنشاط الزلزالي في العراق وضرورة ربط شبكة الرصد الزلزالي في العراق مع شبكات الرصد الزلزالي للدول المجاورة لها والدعوة من منظمة اليونسكو التي تهتم بهذا الشأن في انشاء مركز للرصد الزلزالي في العراق وربطها مع شبكة الرصد الزلزالي العالمي (الروسي، الياباني، الاتحاد الاوربي وغيرها من الشبكات العالمية للرصد الزلزالي).

ضرورة انشاء شبكة ميكروية على امتداد الفوالق النشطة والتي تقع فيها التجمعات السكنية والنشاطات العمرانية المختلفة وإعداد الخرائط السيسموتكتونية وخرائط التمنطق الزلزالي للمنطقة واستخدام تقنيات ال(جي. بي. إس) في دراسة سرعة حركة الصفيحة العربية والدراسات التكتونية والزلزالية القديمة لما لها من اهمية كبيرة في دراسة احتمالية الخطر الزلزالي بغية الحذر منها. تستخدم شبكة (جي. بي. إس) لمعرفة حركة القارات، سرعة إبتعاد او اقتراب الواحدة عن الاخرى وسرعة اتساع(سرعة إبتعاد آسيا عن افريقيا) او تقلص البحار(البحر الاحمر، البحر الابيض المتوسط)، معرفة مدى التمدد أو الانكماش داخل الشقوق والصدوع- الفوالق الارضية (مثل فالق زاكروس، البحر الميت وغيرها). يمكن على ضوء تلك النتائج تحديد المناطق التي يتم فيها التضغوط او التمدد بشكل سريع الذين

لهما دور مهم في تحديد المناطق والمواقع التي يمكن ان تتعرض للزلازل، كل هذه الأمور وغيرها مهمة في عمليات التخطيط المستقبلي للدولة من إنشاء المشاريع التي يجب ان تحدد مواقعها على الارض على ضوء نتائج دراسات شبكة(جي.بي.إس) تجنباً من الوقوع في المشاكل التي ستنتج من التخطيط غير العلمي، وفي مثل هذه الحالات، سيؤدي تدخل العامل البشري غير المنظم (العشوائي) الى زيادة التوتر في اختلال التوازن الديناميكي للقشرة الارضية اذا ما تم إنشاء مشاريع كبيرة (السدود الكبيرة، المشاريع الصناعية، المفاعلات النووية وغيرها) على المواقع الخطرة من الناحية الزلزالية بفعل العامل الطبيعي، وعندما يدخل (تضيف) اليه العامل البشري سيؤدي الى خلق مشاكل وربما كوارث غير متوقعة.

الاهتمام بتوعية سكان المنطقة(ثقافة الحماية من الكوارث الطبيعية)، ومنها الزلازل التي تؤدي حتما الى استعداد سكان المنطقة في التعامل مع الاحداث وخاصة الاحداث المفاجئة (الزلازل) لإتخاذ الإجراءات الضرورية (قبل، اثناء وبعد) حدوث الزلازل والكفيلة بتقديم اقل الخسائر البشرية والمادية.

إنشاء مركز تحليل الامواج الصوتية (السيزمية- الزلزالية) التي تكمن اهميتها في تطبيقاتها المباشرة في دراسة تراكيب ومكونات القشرة وما تحتويها من خامات المعادن، منها (دراسة المخزون البترولي، اكتشاف البترول، دراسة المياه الجوفية). ليتم تحليل الموجات الصوتية بواسطة اجهزة حاسوبية متطورة قادرة على تحمل حجم كبير من المعلومات السيزمية- الزلزالية للحصول على (صور باطن الارض) وهي تشابه أجهزة (السونار) التي يستخدمها اطباء لرؤية الجنين في بطن المرأة. تحليل صور باطن الارض يساعد على تحديد المناطق الضعيفة التي تستقبل الحركات الباطنية للارض ويتحرر جزء من الطاقة المخزونة من خلال المناطق الضعيفة ويعكس ذلك على شكل هزات ارضية تظهر آثارها على سطح الارض.

الاهتمام في انشاء وتطوير(فرق الطوارئ الخاصة) في المناطق السكنية والمناطق ذات النشاط الزلزالي الشديد(منطقة الطيات العالية والمنطقة الزاحفة في كردستان العراق) التي تصل فيها قوة الزلازل احيانا الى (اكثر من ستة) درجات على مقياس ريختر.

تدريب العاملين فيها وتزويدهم بالخبرة والتكنولوجيا التي تستخدم في مجال الزلازل وما لها علاقة بالمضاعفات التي تنجم اثر وقوع الزلازل.

دراسة تراث شعبينا من(الحكايات الشعبية، الامثلة الشعبية وغيرها)، التي تعكس العلاقة بين الانسان والطبيعة ومحيطه، الحيوانات. تمكن اهالي القرى من تخمين التغيرات المناخية من خلال أحساس بعض الحيوانات وتصرفاتها مثلما أسلفنا.

تقدم تلك الذخيرة الشعبية بين ايدي المختصين لتساعدهم في اعادة النظر الى تلك الظواهر، بأساليب علمية حديثة وذلك سيؤدي حتما الى نتائج قيمة لخدمة شعبينا ووطننا.

لا تتوقف الزلازل عند الحدود الجغرافية بين الدول. هناك مجموعة من احزمة الفوالق العميقة التي تظهر على سطح الارض، منها فالق(زاكروس، طوروس، الاناضول، عقبة لبنان/ المعروف بفالق البحر الميت)، اضافة الى شبكة من الفوالق العميقة المدفونة تحت سطح الارض التي تمتد اغلبها من البحر الاحمر باتجاه جنوب غربي _ شمال شرقي(فالق عقبة لبنان) باتجاه شمال شرقي _ جنوب غربي(فالق الفرات) التي تمر بالعديد من الدول. تصل تأثير بعض الزلازل المترتبة بتلك الفوالق ومنها الزلازل القوية الى المئات وأحياناً الى آلاف الكيومترات من مركز الزلزال. هذا ما أقلق وسيزيد من قلق سكان كل المنطقة التي تصل تأثيره اليها، وهذا ما يدعو الى العمل المشترك في هذا المجال وغيره من المجالات المشتركة بين كافة المؤسسات الموجودة في الدول لإتخاذ الاجراءات العملية التي تقلل من حجم الخسائر البشرية والمادية

اثناء تعرض المنطقة الى زلزال ما. لقد تعرضت المنطقة الواقعة على امتداد فالق عقبة _ لبنان (فالق البحر الميت) خلال الفترة الاخيرة (٩-١٢ شباط ٢٠٠٤) الى تكرار تعرضها لهزات ارضية متتالية ضعيفة مما اقلق سكان الدول التي تقع تحت تأثيرها، لاسيما بعد تسرب تقارير علمية عن احتمال تعرض المنطقة الى زلزال قوي على ضوء المعطيات العلمية المتوفرة، وهذا يعني قبل كل شيء بأن مصير حماية سكان المنطقة في الدول التي تقع ضمن التأثير الزلزالي تقع على عائق الانظمة الحاكمة في دول المنطقة، وهذا ما يتطلب تكثيف التعاون المشترك بين المؤسسات العلمية في تلك الدول للقيام بتقييم الوضع بدقة في ظل اجواء هادئة للتخطيط واجراء ما يجب عمله قبل واثناء وبعد الزلزال المرتقب الذي لا بد وان تتعرض له المنطقة عاجلا ام آجلا. ولتحقيق ذلك يجب تجاوز كافة الاجواء وخاصة السياسية(التوتر السياسي في المنطقة) التي تعيق هذا العمل الانساني المشترك.

يمكن القول بأن الكوارث الطبيعية عبر التاريخ كان لها دور في تخفيف حدة التوتر والنزاعات بين القوى المتصارعة في المنطقة وهناك الكثير من الامثلة الحية، ونأمل ان تكون مؤشرات هذا النشاط الزلزالي في المنطقة حافزا على تجاوز الكثير من الخلافات والمشاكل القائمة التي في الحقيقة لا يتحمل شعوبها اكثر من ذلك، لاسيما اذا ما تعرضت الى زلزال مدمر في ظل الاوضاع القائمة التي يفتقر سكان المنطقة فيها من ابسط مقومات الحماية من مخاطر الكوارث الطبيعية ومنها الزلازل.

كوارث السيول في كردستان العراق

السيول هي ظاهرة طبيعية لا دخل لإرادة البشر فيها إحدائاً أو منعاً لكي يتمكن التقليل من مخاطرها بل ومحاولة الاستفادة منها. السيول هي من أبرز مظاهر الكوارث الطبيعية السنوية الناتجة عن هطول المستمر للأمطار والتي تهدد معظم بلدان العالم ومنها كردستان، وهي تلحق خسائر فادحة بالارواح والممتلكات أكثر من الكوارث الطبيعية الاخرى.

من الملاحظ خلال السنوات الاخيرة تحولات عامة في طبيعة المناخ في المنطقة ومنها في كردستان العراق، ربما يكون من الصعب ان نعرف اسبابها الكونية. هذه التحولات المناخية غيرت كثيرا من المعطيات السابقة، نشطت الاحزمة الزلزالية وازدادت معدلات السيول في العالم ومنها في كردستان، وهذا ما يستوجب الانتباه اليه والتعامل مع المتغيرات بأسلوب يناسب التعامل معها، لاسيما التعامل مع الازمات الطبيعية، كالكوارث بأنواعها المختلفة، لكي نقلل الاضرار التي تنجم عنها.

ظروف واطاق السيول:

تحدث السيول عندما تتساقط أمطار غزيرة لاسيما مع أو بعد سقوط الثلوج كما هو الحال في كردستان وتتجمع الماء في أحواض صرف لتأخذ المياه التي تفيض عنها طريقها في صورة سيول جارفة الى مصاب الانهار والبحار وبعضها ينتهي في الوديان والمنخفضات العميقة.

تحدث السيول غالبا في فصل الشتاء والربيع كما هو في كردستان ، وتسقط الامطار في بعض الدول في فصل الصيف الخريف، لذا تحدث أحيانا سيول في بعض البلدان في فصل الخريف.

هناك سيول موسمية وسيول مفاجئة. تحدث السيول الموسمية عندما تنحدر

مياه الامطار والتلوج وتملأ الوديان والانهار بكميات كبيرة من المياه التي تتدفق غالباً في الوديان بسرعة فائقة. يمكن التنبؤ بهذا النوع من السيول وتوقعه لحدوثه سنوياً في فصل الشتاء والربيع أو تخمين وقوعها خلال دورات مناخية. هذا النوع من السيول يحدث في كردستان.

تحدث السيول المفاجئة من جراء الترسيب الشديد الذي يغمر بعض المناطق، بحيث تعلق المياه الزائدة لتشق طريقها عبر الاراضي المنخفضة، التي غالباً ما تكون طارئة ولا قاعدة لها. هذا النوع من السيول يحدث في السهول الشبه المغلقة التي تحصر بين سلاسل الجبال والمرتفعات. هناك الكثير من هذه المواقع في كردستان، مثل منطقة سهل عقرة، شيخان، مخمور، وغيرها.

دور الخصوصيات الجيولوجية للمنطقة على السيول:

طبيعة الارض الجيولوجية المتمثلة بـ(الطبقات الصخرية المتنوعة والانواع المتنوعة من التراكيب الجيولوجية التي ترسم السمات الاساسية لطبيعة تضاريس سطح الارض). تشكل عنصراً أساسياً في السيول العنيفة والمفاجئة. إن لطبيعة الارض الجيولوجية شأن كبير في التأثيرات الضارة للسيول. تمتص الارض في المناطق الجافة المياه بسرعة، في حين ان الاراضي الصخرية(المنطقة الجبلية في كردستان) او الاراضي المشبعة بالماء لا تمتص من مياه السيول إلا القدر القليل، لذا تزداد كمية المياه المتدفقة لدرجة ان المجاري الطبيعية (الانهار، الجداول الموسمية، الوديان وغيرها) والجداول الاصطناعية(الشبكات المائية في المدن) لا تتسع للمياه المتدفقة، لذا تخرج من سيطرة الانسان مسببة الدمار للمنشآت والتجمعات السكنية والمزارع التي تقع في مجرى السيول.

عندما تسقط الامطار الغزيرة في منطقة جبلية محصورة كما هو في كردستان، فإن كميات المياه التي تصب في المجاري والوديان تؤدي الى إعاقة التدفق بسبب ما تجرفه المياه من التربة والاشجار والصخور وما يعترضها

من مواد اخرى، وتسبب سرعة المياه الشديدة والمختلطة بالرمال والطين اقتلاع القطع الصخرية التي تبلغ وزنها ما بين ٦٠ الى ١٠٠ طن في حين تقل سرعة المياه في الاراضي المنبسطة ومع ذلك فانها قادرة على تهديم المباني وازالة الحواجز واقتلاع الاشجار وتدمير الجسور.

شدة السيول:

تتوقف شدة السيول على جملة من العوامل الاساسية، ومن ابرزها(كميات المياه الساقطة. الفترة الزمنية التي تستغرقها سقوط الامطار والتلوج. إتساع حوض الصرف الذي يتجمع مياه السيول فيه. درجة إنحدار مجرى السيول. سرعة المياه المتدفقة. نوعية الصخور التي تنزلق عليها السيول ودرجة مسامية الصخور التي تسمح بتسرب المياه الى ما تحت سطح الارض. توافر الغطاء النباتي الذي يقلل من سرعة حركة المياه).

تتوفر اغلب هذه العوامل في كردستان التي تزيد من شدة السيول، لذا تتعرض العديد من المناطق في كردستان الى كوارث السيول، والامثلة كثيرة ومنها ما حدث مؤخراً في كردستان.

خطورة السيول:

تزداد خطورة السيول في ظل وجود التجمعات السكانية أو أية منشآت حضارية(الطرق، الجسور، سكك الحديد، المطارات، المصانع، المزارع وغيرها) التي تتعرض لمجرى السيول. يتوقف حجم الخسائر الناجمة عن السيول على شدة اندفاع السيول وعلى نوعية المباني ومدى مقاومتها لهذا الاندفاع القوي، وعلى قدرة المؤسسات الحكومية والغير الحكومية والمواطنين الاستعداد في مواجهه الازمات ومنها كوارث السيول.

التنبؤ بالسيول:

لم يتمكن علماء الارصاد لحد الآن من التنبؤ بحدوث السيول أو كمية المياه التي تصب في الوديان.

يمكن تحديد السيول على وجه الدقة في الوقت الحالي على ضوء تحديد مسار السيول القديمة، والوديان التي تأتي منها السيول على مدار عشرات السنوات عن طريق تحديد مسار السيول القديمة.

الاهتمام بمسارات السيول مهمة جدا في التنبؤ من احتمال حدوث السيول في المستقبل حتى وان كانت المسارات جافة خلال سنوات، لذا فان مجرى السيول القديمة والجداول والأنهار الموسمية او مجاري الانهار القديمة (يوجد كل هذه الانواع في كردستان) والتي تتلازم وتربط بها مجاري السيول في الماضي والحاضر وفي المستقبل، لذا يجب تركها خالية من الزراعة والعمران وغيرها من المشاريع.

الجدير بالذكر، ان بعض القرى تقع في الوديان التي تعرضت سابقا للسيول وليس بعيدا عن تأثير السيول بالرغم من تواجد آثار السيول في الموقع (مثل تواجد مواقع بعض القرى في منطقة عقرة، شيخان)، لذا فأن مستقبل تلك القرى مهدد عاجلاً أم آجلاً.

ويجب عدم الاطمئنان بعد مرور سنوات مهما طالت دون حدوث السيول من مجرى السيول القديمة. الانتظار الى وقت حدوث الكارثة مستقبلاً هو نوع من اللامبالاة التي تتصف بقصر النظر وضعف الارادة.

اهم الطرق للتقليل من مخاطر السيول:

١- ابتعاد التجمعات السكانية والمنشآت الحضارية من مسارات السيول القديمة والحديثة.

٢- ترقب حدوث السيول في المناطق المحتملة حتى بعد مرور سنوات طويلة

متواصلة لم تحدث خلالها السيول.

٣- اقامة السدود الركامية على تفرعات المجرى الرئيسي لمسارات مجاري السيول بهدف التقليل من سرعة اندفاع المياه أثناء جريان السيول وبناء السدود على بعض الوديان لتخزين المياه أثناء مواسم السيول.

٤- تحويل مسارات السيول التي أقيمت على مسارها المشاريع المتنوعة.

حماية المناطق المعرضة للسيول:

حماية المناطق المعرضة للسيول تتم من خلال تحديد المناطق التي تهددها السيول من حيث درجة الخطورة التي تلحق بها على ضوء الاخطار التي سبق التعرض لها. تعيين المناطق التي تهددها السيول حسب طبيعتها الجغرافية(تضاريس سطح الارض)، من حيث درجة ميل مسار السيول وتقدير سرعة المياه بالثانية(وتقدير معدل نسبة سقوط الامطار والثلوج في تلك المناطق)، ليتم على ضوءها امكانية التدخل بالوسائل اللازمة لأعمال الانقاذ. تحديد الزمن الذي تحدث فيه السيول من خلال الاعتماد على معرفة الفترة الزمنية التي تسقط فيها الأمطار والثلوج ونسبة سقوط الامطار على مدارالفترة الزمنية ليتم الاعداد اللازم لمواجهة الحالة الطارئة.

من الضروري العودة الى تاريخ السيول في كردستان بالرغم من قلة توفر المعلومات عن ذلك، لاسيما بالنسبة للسيول القديمة، إلا انه تتواجد بقايا آثار السيول القديمة في العديد من المناطق، ولاسيما بالقرب من مداخل الوديان على امتداد السلاسل الجبلية في كردستان. ولحصر الموضوع، لو يتم اجراء مسح جيولوجي عن مساراتالسيول القديمة يمكن اعداد خرائط واضحة لمسارات السيول، اضافة الى تحليل ودراسة التصاوير الجوية التي تظهرعليها بوضوح مسارات الجداول ومسارات السيول القديمة والحديثة، يساعد على تدقيق المعلومات على خرائط مسار السيول القديمة في كردستان.

تعرضت كردستان العراق الى العديد من كوارث السيول المحلية، وقد

اشترت الى ذلك في دراسة تحت عنوان (تاريخ الكوارث في العراق) وكردستان العراق جزء من ذلك التاريخ من ناحية الكوارث الطبيعية ومنها كوارث السيول، ولذا لا مجال هنا للعودة الى تكرار تاريخ الكوارث القديمة التي تعرضت لها المنطقة.

و من الضروري أيضاً الاشارة الى بعض الكوارث الاخيرة. يمكن تحديد اثار عشرات كوارث السيول على امتداد السفح الجنوبي للسلسلة الجبلية بين مدخل ديركي بناحية باعذرى/ قضاء الشخان غربا وناحية مرييا التابعة لنفس القضاء. يمكن مشاهدة اثار بقايا كوارث السيول بالقرب من مداخل الوديان بالقرب من قرى(ديركي، بنلي، ئافريفا، كليكي، خنس، شيخكا، بركرى، بيساتى، مرييا)، وهناك الكثير من الامثلة في أغلب مناطق كردستان العراق.

تتكرر كوارث السيول على امتداد مسار مجرى الانهار القديمة التي اصبحت جافة منذ اكثر من أربعين سنة، مثال موقع (تجمع جرة/ قضاء الشخان) مثال على ذلك. حيث استغرب سكان المنطقة في عام ١٩٨٩ عند تدفق المياه في مجرى النهر القديم وغرق التجمع بالمياه، وبعد حوالي ١٧ سنة، قبل ايام من هذا العام تكررت كارثة السيل مرة اخرى في نفس الموقع وفي مواقع اخرى في كردستان نتيجة استمرار سقوط الامطار الغزيرة والتلوج في المنطقة، وستتكرر كوارث السيول في نفس المناطق في المستقبل.

تتكرر مثل هذه الدورات المناخية في كردستان بين فترة واخرى ويتراوح معدل الفترة الزمنية بين تلك الدورات المناخية(التقلبات المناخية) ما بين (١٣ الى ١٧ سنة)، وكانت الفترة الزمنية بين كارثة السيل الاول والثاني في تجمع جرة بحوالي ١٧ سنة، عليه نتوقع تكرارها بعد ١٣ الى ١٧ سنة، اي خلال الفترة ما بين(٢٠١٩ الى ٢٠٢٣).

كيفية مواجهه كوارث السيول في كردستان العراق:

يتطلب التعامل مع السيول في كردستان العراق الى ضرورة اتخاذ بعض الخطوات الاساسية، ومن أبرزها:

١- اعداد الخرائط التفصيلية لجميع الوديان في كردستان مع حساب المساحة وكمية الامطار التي تتجمع في كل واد، مع تحديد مسار السيول القديمة والحديثة في الوادي، ليتم على ضوءها تخمين حجم فترة احتمال تكرار كوارث السيول في تلك المواقع.

٢- حماية مسارات الوديان من التنمية العشوائية وإلزام المحافظين بأحترام مسار السيول، ومنع اقامة القرى والمناطق السكنية والفنادق السياحية والمصانع والمزارع في هذه المسارات. يفضل ان يطبق ذلك في كردستان من خلال اعداد قانون خاص بهذا الشأن.

٣- إقامة سدود صغيرة في شرايين الوديان بغرض الاقلال من سرعة تجمع المياه بالوديان.

٤- حماية المواقع الاثرية من مخاطر السيول. فكردستان العراق غنية بالمواقع الاثرية التي تقع بعضها في او عند مداخل الوديان.

٥- تحديد الخطة للمناطق المعرضة للكوارث الطبيعية، ومنها كوارث السيول، مع تحديد وسائل انقاذ المواطنين من هذه المناطق الخطرة وتأمين الوصول اليها ونقلهم الى اماكن اكثر سلامة.

٦- تكثيف الغطاء النباتي في المناطق التي تتعرض للسيول لإعاقه حركة المياه.

٧- إنشاء أنظمة انذار مبكر في المناطق الشديدة الخطورة حتى يمكن الاستعداد لمواجهة السيل القادم مع توفير كافة المستلزمات والمعدات الخاصة لهذا الغرض.

٨- ارشاد المواطنين ونشر ثقافة التعامل مع الازمات، ومنها كوارث السيول.

٩- تدريب الافراد والمسؤولين على كافة مراحل خطة مواجهة كوارث السيول.

١٠- إزالة جميع العوائق على امتداد مسارات السيول القديمة مع التأكيد على احتمالية تواجد الالغام الذي زرعه النظام البائد في الكثير من المناطق في كردستان، وربما يقع بعض مزارع الالغام في بعض المواقع على امتداد مسار السيول، التي ربما تنجرف الالغام أثناء تعرض تلك المواقع الى سيول مما يزيد من مخاطرها.

١١- إنشاء معهد الكوارث الطبيعية في كردستان مع التأكيد على فتح قسم تنمية الموارد المائية، وإنشاء مراكز لأدارة الازمات في كافة المحافظات ومنها فرع ادارة ازمات الكوارث.

١٢- دعم مراكز الارصاد الجوية والزلزالية والجهات العلمية الاخرى من مواجهة الازمات المقبلة خلال القيام بجمع كافة المعلومات والبيانات المتعلقة بهذا الشأن، ورسم الخط المطلوبة والتوقعات المحتملة والتقلبات المناخية التي تشكل الاساس العام في مواجهة كوارث السيول وغيرها من الكوارث والازمات في المستقبل، كل ذلك كفيل بتقليل الخسائر المادية والبشرية في كردستان.

المصادر:

١- د. بيوار خنسي. الكوارث الطبيعية في العراق. نشرت في جريدة التأخي عام ٢٠٠٤.

٢- ماهي الجيولوجيا؟. تأليف ويليان. ماثيوز. ترجمة دكتور مختار رسمي ناشد.

٣- كوارث السيول. تأليف الدكتور عادل عبدالرحمن نجمة.

٤- معجم الجيولوجيا، الطبعة الثانية، في جمهورية مصر العربية.

٥- د. بيوار خنسي: المياه ، النفط والبيئة. كتاب طبع في اربيل عام ٢٠٠١.

٦- الميستر ستيفن هيملي اونكريك. اربعة قرون من تاريخ العراق الحديث. ترجمة جعفر الخياط، الطبعة السابعة.

سكان مناطق الكوارث الزلزالية ضحايا الاهمال:

١- نموذج (زلزال مدينة بينكول):

تعرضت مدينة بينكول في منطقة جنوب شرق تركيا (كردستان تركيا) في، ٢٢ مايو ١٩٧١ الى زلزال قوي ادى الى مقتل حوالي ٩٠٠ شخصا إضافة الى إلحاق خسائر مادية. بعد ٢٢ سنة كما كان متوقعا علميا(علم الزلازل)، تعرضت المدينة ثانية الى زلزال بقوة ٦,٤ درجة على مقياس ريختر في الساعة ٣:٢٧ صباحا حسب توقيت تركيا المحلي والمصادف في ١ مايو ٢٠٠٣، وادى الى مقتل أكثر من ١٢٧ شخصا واصابة أكثر من ٥٠٠ آخرين، إضافة الى هدم العشرات من المساكن في تلك المدينة التي يبلغ عدد سكانها حوالي ٦٠ الف مواطن. تعرضت المنطقة المحيطة بمركز الزلزال بمساحة يقدر قطرها الدائري بحوالي ٥٠ كيلو متر، والحقت أضرار مادية بالقرى المحيطة بمدينة بينكول والتي تقع ضمن المحيط الدائري للتأثير الزلزالي. قدر عمق مركز الزلزال بحوالي ١٠ كيلومتر حسب مركز الرصد الزلزالي للاتحاد الاوربي.

أستمرت الحركة الزلزالية بحوالي ٢٠ ثانية وتعاقبتها حوالي ١٠٠ حركة زلزالية ضعيفة، وربما سيتعرض لاحقا الى زلازل اخرى، وهذه واحدة من أهم خصوصيات فالق شمال الاناضول الذي لا يعرف لغة السكن.

ان التجارب الزلزالية على أمتداد فالق شمال الاناضول تؤكد ذلك. المناطق التي كانت في السابق تتعرض للزلزال ستبقى تتعرض لزلزال خفيفة في بعض الاحيان لمدة ستة أشهر حتى تستقر الصفائح التي تفصل بينهما فالق شمال الاناضول. ولكون مدينة بينكول تقع على الجزء الشرقي من الفالق وبالقرب من منطقة تقاطع فالق شمال الاناضول مع فالق عقبة لبنان وفالق ادنة الذي يمتد

من الجنوب الغربي باتجاه الشمال الشرقي وإزادات قوة وتأثير وعدد الزلازل في مناطق تقاطع أو انحراف أو تشعب الفوالق العميقة كما هو في تركيا، ويقع أغلب الزلازل القوية في تلك المناطق/ محل تقاطع مجموعة من الفوالق وانحراف وتشعب فروع منها (منطقة بينكول).

فالق شمال الاناضول لاتعرف لغة السكان:

يقدر طول فالق شمال الاناضول بأكثر من ١٦٠٠ كيلومتر ويعرض عدة كيلومترات ومن نوع (ستريك-سليب فولت). تتحرك الصفيحتين على جانبي الفالق بإتجاهين متعاكسين. تقدر مصادر القوة الزلزالية على عمق يتراوح ما بين (٥ الى ٥٠ كم) ويزداد عمقها الى منطقة بحر أيجة الى ما بين (٦٠-٢٠٠ كم) وكلما إزداد العمق تزداد قوة الزلزال، حيث تتراوح قوة الزلازل بشكل عام على إمتداد فالق شمال الاناضول ما بين (٠,٩-٧,٩ درجة على مقياس ريختر) ونادرا ما تزيد عن الحد الاقصى المبين أعلاه.

تمتاز أحزمة الفوالق ضمن الحزام الزلزالي كما هو الحال بفوالق (شمال الاناضول، عقبة لبنان، أدنه، عمان- زاكروس-طوروس-قبرص) بأنها تهتز بأعتدال تقريبا كل يوم عدة مرات بقوة تتراوح ما بين (٢-٢,٥ درجة) على مقياس ريختر ولا يشعر سكان تلك المناطق بتلك الزلازل الضعيفة إلا نادرا، وان مثل تلك الهزات المتكررة ضرورية لأن حدوثها يؤدي الى تحرر الطاقة قبل ان تتجمع وتنفجر بقوة، لذلك فلا داعي الى الخوف من الزلازل الضعيفة، ولكن يجب الحذر منها، لأن الخبرة العالمية للزلازل وكما هو في تركيا قد أثبتت، بأن حركات زلزالية ضعيفة غالبا ما تحدث قبل وقوع زلزال شديد وقد يستغرق عدة أيام.

الوسائل العلمية في مواجهة الزلازل:

تشير الدراسات العلمية (علم الزلازل) بأن بعض الزلازل القوية تتكرر بين

الحين والآخر في منطقة واحدة، (مثل منطقة بينكول) نتيجة تراكم الاجهاد عبر السنين، وبعد ان يصل مقدار الاجهاد الى نقطة لا تتحملها القوة التي تبقي جانبي الفالق (فالق شمال الاناضول) مستقرة مما يؤدي الى تعرضها لزلزال قوي. تقدر الفترة الزمنية لتراكم الاجهاد بموجب الاحصائيات الجيولوجية لعلم الزلازل على إمتداد فالق شمال الاناضول ما بين (٢٩-٣٢ سنة)، وقد يؤدي العامل البشري الى تعجيل تكرارها، ومن هذا المنطلق، كان من المتوقع ان يتعرض منطقة بينكول الى زلزال آخر بعد الزلزال عام ١٩٧١ حسب الفترة الزمنية لتراكم الاجهاد (٢٩-٣٢ سنة)، أي خلال الفترة ما بين الاعوام (٢٠٠٠ - ٢٠٠٣)، وفعلا تعرضت مدينة بينكول ثانية للزلزال في عام ٢٠٠٣ بعد ٣٢ سنة من زلزال عام ١٩٧١، وهذا ما يشير الى مدى أهمية تقييم وتخمين تكرار الزلازل في منطقة واحدة على ضوء المعلومات السابقة المتوفرة عنها.

لذا من الضروري جدا الاهتمام بالمناطق الزلزالية من الناحية العلمية من خلال رصد المراكز الزلزالية التي بواسطتها يمكن التنبؤ بوقوع الزلزال المرتقب انطلاقا من مفهوم (ظاهرة النذير الزلزالي) التي عادة ما تسبق الهزات الارضية، وقد تكون آثار أو علامات توقع المنطقة بتعرضها الى زلزال تعكس على شكل (تغيير مستوى المياه الجوفية تحت سطح الارض، او تغيير درجة حرارة مياه الينابيع والآبار، واحيانا يسبق حدوث الزلزال إنبعاث غازات، مثل غاز الاركون وارتفاع مستوى امواج البحار إضافة الى امور ذكرناها سابقاً.

ان الاهتمام بالتعليمات الضرورية التي تنشرها مراكز الرصد الزلزالية ضروري جدا، كما ان حماية المناطق الزلزالية هي قبل كل شيء من مسؤوليات تلك الحكومات الدول (تركيا) ومن مسؤوليات هيئة الامم المتحدة، لذا من الواجب اتخاذ كافة الاجراءات لتقليل الضحايا والخسائر.

إن تكرار ذلك يضع الجميع أمام مسؤولية الأهتمام بالأمر من جميع الجوانب كما أسلفنا .

مأساة سكان المناطق الزلزالية في إيران

ان الزلازل الاخيرة التي تعرضت لها ايران مؤخرًا راحت ضحيتها مئات من الابرياء من سكان مدينة زاراند والقرى المحيطة بها، وظروف الحياة لسكان تلك المناطق كانت واحدة من ابرز الاسباب التي ادت الى تقديم الضحايا الكبيرة بسبب ضعف اوحى فقدان ابسط مقومات البناء في مواجهة مخاطر الزلازل، وكان هذا هو نفس السبب الذي ادى في زلزال بام/ محافظة كرمان الى خسائر بشرية ومادية فادحة وقد أشارت التقارير (مدينة بام الايرانية) التي تعرضت في ٢٠٠٣/١٢/٣٠ الى زلزال بقوة ٨,٦ درجة على مقياس ريختر ادى الى تدمير ٩٠٪ من مبانيها المشيدة بالطوب (اللبن) التي انهارت سريعًا مما ارتفع عدد الضحايا الى حوالي ٣٠ الف شخص، وتكرر زلزال اخر في فجر يوم ٢٠٠٥/٢/٢٢ ضرب زلزال بقوة ٦,٤ درجة على مقياس ريختر بالقرب من الموقع السابق راحت ضحيتها مئات الابرياء.

تتوفر معلومات دقيقة لدى المؤسسات الحكومية في ايران عن النشاط الزلزالي لهذه المنطقة وبمخاطر الكوارث، وتاريخ المنطقة خلال الف سنة الاخيرة شاهد على حجم الخسائر التي نجمت عن الزلازل، وعليه نقول للانظمة الحاكمة في المنطقة (بأن الزلازل لاتعترف بالحدود الجغرافية للدول، وان الاهمال المستمر من قبل الانظمة في هذا المجال لهو من الاسباب الرئيسية في ارتفاع عدد الضحايا البشرية الى خارج الحدود المتوقعة).

أعتقد بأن ضعف الحالة المعاشية والاقتصادية لسكان المنطقة النشطة من الناحية الزلزالية (لاسيما البيوت الترابية القديمة)، كما هو الحال في المنطقة التي تقع على إمتداد الفالق الذي يخرق وسط إيران والممتد من مضيق هرمز وسط ايران مارا باتجاه الجنوب الغربي والشمال الشرقي.

الجدير بالذكر، ان الخسائر التي تلحق بسكان المنطقة ستكون اكثر بعد الزلازل مقارنة بوقت حدوث الزلزال، لاسيما في المدن الكبيرة بسبب احتمال تعرضها الى حرائق كبيرة والى انقطاع المياه وربما الى تلوثها، مما سيؤدي بدورها الى إنتشار الاوبئة، وهناك العديد من الامثلة التي تشير على صحة ذلك. كما أعتقد بأن ضعف الحالة المعاشية والاقتصادية لسكان المنطقة النشطة من الناحية الزلزالية (لاسيما البيوت الترابية القديمة) كما هو الحال في المناطق الشرقية والجنوبية الشرقية من تركيا (كردستان تركيا) سيزيد من حجم الخسائر البشرية متى ما تعرضت المدن والقرى الواقعة على امتداد المناطق الزلزالية الى زلازل، وعليه من الضروري الأهتمام بحياة سكان مثل تلك المناطق، وخاصة منطقة فالق شمال الاناضول.

٢- نموذج (زلزال مدينة زاراند).

تقع مدينة زاراند في محافظة كرمان الايرانية. تعرضت مدينة زاراند والمناطق المحيطة بها بتاريخ ٢٠٠٥/٢/٢٢ الى زلزال بقوة ٦,٤ درجة على مقياس ريختر، أعقبها حوالي ١١ هزة ارضية، وهذه من خصوصيات المناطق الزلزالية التي تمتاز بتكرار الزلازل (احيانا قبل واحيانا بعد الزلزال وقد تستغرق فترة من الزمن الى ان تستقر المنطقة ثانية). يقع مصدر قوة الزلزال على عمق يقدر بحوالي ٤٢ كيلومتر تحت سطح الارض. ادى الزلزال الى قتل حوالي ٤٠٠ وجرح آلاف من سكان القرى التابعة للمدينة، وتم تدمير حوالي ٩٠٪ من اربعة قرى إضافة الى تدمير حوالي ٢٥٪ من القرى الباقية.

تقع مدينة زاراند ومدينة بام التي تبعد عنها بحوالي ٢٠٠ كم على نفس الصدع- الفالق النشط من الناحية الزلزالية، لذا ستتكرر الزلازل فيها. تعرضت مدينة بام في كانون الاول عام ٢٠٠٣ الى زلزال بقوة ٦,٦ درجة على مقياس ريختر ادى الى تدمير المدينة وقتل فيها حوالي ٣٠ ألف مواطن إضافة الى تشريد حوالي ٣٠ ألف من المدينة والمناطق المتضررة المحيطة بها.

كوارث تسونامي (الموجات الزلزالية البحرية)

التحليل الجيولوجي للزلازل المدمر الذي ضرب منطقة جنوب شرق جزيرة سومطرة:

عرف الانسان الموجات الزلزالية البحرية منذ اكثر من ٣٠٠٠ عام. يطلق عليها اليابانيون اسم (تسونامي). يتعرض العالم سنويا الى ما بين (٥-٦) مرات لهذه الموجات. تنجم تلك الموجات البحرية عن أنشطة بركانية، زلزالية تحدث في قاع البحار والمحيطات العميقة التي تمتاز فيها قشرة الارض بحركات تكتونية فعالة على أمتداد أو بموازات الاحزمة البركانية والزلزالية التي لا تعرف لغة السكون. تشكل الاحزمة البركانية والزلزالية مناطق تصادم الصفائح القارية التي تعرف بـ(بليت) وغالبا ما تنزلق واحدة تحت الاخرى بفعل ديناميكية باطن الارض/ ضمن حدود طبقة المانتال التي تقع تحت القشرة الارضية للقارات والمحيطات. يُقدر معدل سمك القشرة الارضية تحت المحيطات ما بين (٦-٨ كيلومتر) كما هو الحال في المحيط الهندي ويصل معدل سمكها تحت القارات (اليابسة) الى حوالي (٣٥ كيلومترا)، وغالبا ما تنزلق قشرة المحيطات تحت قشرة القارات بسبب الاختلاف في كثافة مكوناتهما (الكتلة الثقيلة تنزلق تحت الكتلة الاخف كثافة). هذا ما حدث فعلا في منطقة جنوب شرق آسيا نتيجة انزلاق (الصفحة الهندية) تحت (الصفحة بورما). كان معدل سرعة الانزلاق بحوالي (٤ سنتيمتر/سنة)، وهي سرعة عالية مقارنة بحركة الصفائح الاخرى للقشرة الارضية، وتغيرت فجأة سرعة الانزلاق بشدة ووصلت الى حوالي (١٥-٢٠مترا) مما ولدت ضغطا وحرارة عالية جدا أدت الى أنكسار الصفحة الهندية في محل تصادمها وانزلاقها تحت صفحة (بورما) ورافقها زلزال قوى بتاريخ ٢٦/١٢/٢٠٠٤ على عمق (١٠كم) وبقوة (٩) درجة على مقياس ريختر الذي ضرب منطقة تقع على بعد

٢٥٠ كم من الجنوب الشرقي لجزيرة سومطرة/ شمال أندونيسيا، وهو رابع أعنف زلزال في العالم خلال المائة عام الأخيرة. تلك القوة تعادل قوة إنفجار حوالي ٨٠٠ قنبلة نووية تحت قاع البحر وعلى عمق حوالي (١٠ كم)، واندفعت المياه من موقع الانفجار بقوة وعلى شكل (زوبعة) حلقات دائرية، اندفعت المياه على شكل موجات مائية، وصل طول الموجات البحرية من موقع الانفجار بحوالي (٢٠٠ كم) وارتفعت الموجات المائية بحوالي أقل من متر، تحركت تلك الموجات المائية ذات الطاقة المخزونة بإتجاه المناطق الساحلية وبسرعة وصلت الى حوالي (١٠٠٠ كم/ساعة)، وهي أعلى من سرعة الطائرة (٩٠٠ كم/ساعة)، وعندما أقتربت تلك الامواج من المناطق الساحلية، تغير عمق المياه بشكل شديد (من أكثر من ٣٠٠ متر الى بضعة مئات الامتار والى الأقل منها في المناطق القريبة من الساحل، مما أدى الى ارتفاع الموجات المائية الى حوالي (١٠ أمتار) ووصل طول الموجات البحرية الى حوالي (١٠ كم) وسرعتها الى حوالي (٧٠ كم/ساعة).

لقد أمتد آثار المد البحري (الموجات الزلزالية البحرية) الى الساحل الشرقي لأفريقيا (الصومال، كينيا) التي تقع على بعد حوالي ٤٨٠٠ كم من مركز الزلزال. تكررت الموجات الزلزالية على إمتداد الحزام الزلزالي الذي يمتد من أستراليا مارا بأندونيسيا، ماليزيا، تايلند، بيرما وبنغلادش)، هذه من سمات الزلازل المدمرة التي تسبقها وتعيبها هزات ارضية (زلزالية)، تستغرق العملية أحيانا عدة شهور (مثل الزلازل التي تضرب تركيا على أمتداد فالق الاناضول)، إلى أن تستقر الصفائح (البليت) بعد تفريغ طاقتها.

تغيير الخارطة الجغرافية:

كانت الهزّة الارضية شديدة بحيث أدت الى (إهتزاز) (رج الارض على محورها)، واكد ذلك التأثير خبراء أمريكيون من هيئة المسح الجيولوجي برصد تحرك طفيف في حركة الارض أثناء تعرض المنطقة للزلزال نتيجة تحرر طاقة هائلة وأنزياح كتلة كبيرة بشكل مفاجيء.

ان آثار ذلك التغيير واضحة في الجزر المحيطة بموقع الزلزال، منها تحرك (إزاحة) جزرا صغيرة بمسافة ٢٠ مترا من موقعها قبل الزلزال، وتحرك رأس الشمال الغربي للجزيرة، أزيح نحو الجنوب الغربي بحدود ٣٦مترا، أرتفعت صفيحة(بورما) ومعها ارتفعت الجزر التي تقع فوقها. كانت حركة الجزر (عمودية الى الاعلى) وليست أفقية.

النذير الزلزالي المبكر:

النتبؤ يعني التعرف المبكر عن مكان وزمن وقوع الزلزال وكذلك تخمين قوته، تعرف العلماء على العديد من الشواهد أوالنذر التي سبقت حدوث الزلازل، منها(التشوهات التي تحدث في القشرة الارضية، التغييرات التي تحدث في سرعات وصفات الموجات الزلزالية، ظهور نشاط زلزالي غير عادي أو هبوط في بعض المناطق النشطة أصلاً، ظهور ما يسمى بالزلازل السابقة للزلزال الرئيسي، التغييرات المختلفة في المجالين المغناطيسي والكهربائي للارض، التغييرات الكيميائية والهيدرولوجية والحرارية للقشرة الارضية، قد يكون على شكل (تغيير مستوى المياه الجوفية تحت سطح الارض، او تغيير في درجة حرارة المياه في الينابيع والآبار، وأحياناً يسبق حدوث الزلزال أنبعاث غازات تكون عادة محبوسة في طبقات الارض السفلى، مثل غاز الرادون، واحيانا يمكن ملاحظة تغيير سريع في قشرة الارض باستخدام اجهزة مراقبة خاصة(الخبير الزلزالي بازيللي)، تغييرات مستوى النشاط الاشعاعي، التأثيرات البيولوجية على معظم الكائنات الحية (الطيور، القطط، الفئران، الاغنام، الكلاب، الاسماك وغيرها).

فخ بحري- تراجع خادع:

الزلازل التي تضرب عمق البحار والمحيطات غالبا ما تسبقها إشارات واضحة للزلازل، ومن أبرز تلك الاشارات (التراجع الشديد للمياه من المناطق الساحلية باتجاه عمق البحر/ المحيط، يؤدي الى تحول مساحات شاسعة من

المناطق البحرية القريبة من الساحل الى مناطق يابسة) نتيجة تراجع المياه، وبعد فترة وجيزة(تستغرق حوالي ساعة) تأتي الموجات الزلزالية البحرية (تسونامي)من مركز الزلزال باتجاه المناطق الساحلية، يتراوح ارتفاع الموجات البحرية مابين (٥- والى اكثر من ٣٠ مترا) مما ترحف المياه نحو اليابسة وتغرق معها المناطق(المرتفعات والمباني) التي تقل ارتفاعها عن ارتفاع موجة البحر. وان ارتفاع الامواج الزلزالية البحرية بحوالي(١٠ أمتار) وطول الموجة بحدود(١٠كم) مما تغرق المناطق الساحلية، لا سيما المناطق المنخفضة التي تقل ارتفاعها عن ١٠ أمتار عن مستوى سطح البحر، مما ألحق خسائر بشرية ومادية هائلة، راحت ضحيتها اكثر من ١٦٥ مليون نسمة إضافة الى تشريد مئات الملايين الاخرين من سكان المناطق التي وقعت تحت تأثير الموجات البحرية تسونامي التي وصل تأثيرها الى حوالي ٥٠٠٠ كم (جنوب أفريقيا) من مركز الزلزال.

ساعات زمنية لا تقدر بثمن:

كان من الممكن تقليص حجم الخسائر التي تسببها الزلزال المدمر الذي سبقه تراجع شديد لمياه البحر من المناطق الساحلية باتجاه البحر وأستغرقت العملية حوالي (ساعة واحدة) قبل وصول امواج تسونامي- البحرية المدمرة الى المناطق الساحلية، تلك الفترة كانت كافية الى حد ما من أخذ الاحتياطات اللازمة والكفيلة بحماية المناطق الساحلة عن طريق اخلاء سكانها، وكانت هناك العشرات بل المئات من مراكز الرصد الزلزالي المنتشرة على طول سواحل المحيط الهندي والمحيط الهادي. السؤال الغريب يطرح نفسه (اين دور المراكز الزلزالية) لتحذير سكان المنطقة من مثل تلك الكوارث!؟.

حدث حقا إهمال شديد في مجال إتخاذ الاجراءات الضرورية للحماية من الموجات البحرية حتى في المناطق التي وصلت اليها الموجات البحرية بعد ساعة (شمال تايلند) حيث وبعد ساعتين وصلت الامواج البحرية الى سواحل

بنغلادش والهند، وبعد أكثر من ٣ ساعات وصلت الامواج الى جزر(مالديفيس)، وبعد ٧ ساعات وصلت الامواج الى سواحل جنوب أفريقيا (الصومال وكينيا).

إن الكارثة الكبرى الناجمة عن اعصار تسونامي بالمحيط الهندي في نهاية العام الماضي قد جذبت بالغ الاهتمام للعلماء فى العالم. وناشدوا العلماء من الدول المختلفة ان يتعاونوا وقيموا شبكة انذار مسبق للكوارث الطبيعية التي تؤثر على الارض بأسرها لتخفيف الخسائر بقدر الامكان. الكوارث تضم الزلازل واعصار تسونامي وتصادمات الارض مع الاجرام الفلكية الصغيرة القريبة. وفى تاريخ الارض اعداد كثيرة من هذه التصادمات التي خلفت خسائر فادحة على الارض، وحسب الارصاد الفلكية فى السنوات الاخيرة، اكتشف العلماء عددا من الاجسام السماوية التي قد اقتربت من الارض. ولو اصطدم احد منها وقطره اكثر من ١٠٠ متر مع الارض، ونزل فى البحار فسيتسبب ذلك فى اعصار تسونامي ضخم تساوي طاقته طاقة اعصار التسونامي فى المحيط الهندي. حسب الاحصاءات الواردة من شبكة الارصاد الفلكية المشتركة التي اقيمت من قبل بعض الدول مثل الولايات المتحدة وروسيا والمانيا ان الشبكة قد اكتشفت فى السنوات الاخيرة اكثر من ٦٠٠ كوكب سيار يمكنها الاصطدام مع الارض.

أهم الكوارث المدمرة التي تعرض لها العالم:

تمتاز الكوارث - الزلازل القوية والمدمرة بتكرارها بين فترة واخرى في نفس الموقع أو بالقرب من المواقع السابقة. يشير تاريخ الكوارث والزلازل المدمرة بتعرض العالم الى حوالي ١٣ كارثة وزلازل قوي خلال الفترة ما بين(١١٣٨ ولغاية ٢٠٠٤) ومن بينها تعرض الصين الى ستة كوارث مدمرة، ثلاثة منها تسببت الفيضانات العارمة بسبب زحف الموجات البحرية المائية عليها وثلاثة منها بسبب الزلازل القوية.

تعرضت سوريا في عام ١١٣٨ الى زلزال قوي أدى الى مقتل ٢٣٠ الف نسمة. تعرضت مصر في عام ١٢٠١ الى زلزال قوي تسبب في مقتل ١,١ مليون نسمة. تعرضت هولندا في عام ١٢٢٨ الى فيضان شديد أدى الى مقتل ١٠٠ الف نسمة. تعرضت الصين في عام ١٥٥٦ الى زلزال تسبب في مقتل ٨٠٠ الف نسمة، وتكرر في عام ١٩٢٠ وفي عام ١٩٦٧ أدى الى مقتل ٤٥٥ الف نسمة، كما تكررت الكوارث التي نجمت عن الفيضانات في الصين خلال الاعوام ١٦٤٢، ١٨٨٧، تسببت في مقتل حوالي ٢,١ مليون نسمة، والاعنف منها في عام ١٩٣١ تسبب في مقتل حوالي ٣,٧ مليون نسمة في الصين.

تعرضت اليابان في عام ١٧٠٣ الى زلزال أدى الى مقتل ٢٠٠ ألف نسمة وتعرضت الهند في عام ١٧٣٧ الى زلزال تسبب في مقتل ٣٠٠ الف نسمة. تعرضت اندونيسيا الى انفجار بركاني شديد أدى الى مقتل ٩٠ الف نسمة. تعرضت مدينة لشبونة/ البرتغال في عام ١٧٥٥ الى زلزال ورافقه فيضان/ طوفان أدى الى غرق حوالي ٦٠ الف نسمة.

إستلهام العبر والدروس:

أدى الزلزال المدمر الى تحرك المؤسسات العلمية وادخل ملف الكوارث الطبيعية/الزلازل في أجندة قادة دول العالم وفي مقدمتها الرئيس الامريكى (جورج بوش) الذي وافق على إنشاء مراكز رصد امواج (تسونامي) التي تضرب عمق البحار والمحيطات، وسيتم تحقيق ذلك من خلال وضع أجهزة مراقبة تثبت في قاع البحار والمحيطات، ولا سيما في المناطق القريبة من الاحزمة البركانية والزلزالية. ترتبط تلك الاجهزة بشبكة الاقمار الصناعية التي ستستلم أشارات واضحة أثناء تعرض قاع البحار لأية حركة زلزالية او بركانية مما سيساعد على اتخاذ الاجراءات اللازمة لتقليل الخسائر البشرية والمادية في المستقبل.

دورات الكوارث الزلزالية - زلزال باكستان

التفسير الجيولوجي لزلزال باكستان:

استمرار حركة الصفيحة الهندية باتجاه الشمال التي تغطس تحت صفيحة أوروبا آسيا وبسرعة (٤, ١ إنج/سنة) أدى الى زيادة الضغط على طول(الفاالق الزاحف) التي تفصل بين الصفيحتين، التي تظهر أثارها على سطح الارض الهملايا يُغطى هذا الفالق ترسبات (عصر البليستوسين الجيولوجي)، يشكل هذا الفالق الزاحف من اضعف المناطق الواقعة بين الصفيحتين (الهندية، اوربا آسيا). الطاقة المخزونة في باطن الارض هي التي تدفع الصفيحة الهندية باتجاه الشمال مما تبحث تلك الطاقة عن مخرج تنفس وتقع منافذ التنفيس على (دورات تنفيسية للأرض) امتداد هذا الفالق الزاحف ولاسيما الجزء المنحني والمتشعب منها الذي يقع موقعه على بعد حوالي ١٠ كيلومتر جنوب شرق مدينة (موزفر آباد)، ولذا حدث ويحدث تكرار تعرض تلك المواقع الى زلازل قوية وبدورات زمنية معينة، ولكل فالق خصوصياته ودوراته الخاصة.

يمكن الاشارة الى احتمال تأثير ظاهرة كسوف الشمس التي ظهرت بتاريخ، ٢٧ ايلول ٢٠٠٥ وظهرت كسوف الشمس بشكل واضح في دول جنوب شرق آسيا (الهند وباكستان) مما ادت الى اختلال التوازن الديناميكي للطاقة الكامنة (التيارات الداخلية الساخنة) في باطن الارض تحت الصفيحة الهندية التي تتحرك باستمرار شمالاً مما ولدت ضغطاً هائلاً على مناطق الضعف في القشرة الارضية (الفاالق الزاحف المقوس) التي تفصل بين الصفيحة الهندية وصفيحة اوربا آسيا مما اصبحت عاملاً إضافياً او مساعداً

من تعجيل تكرار هذا الزلزال في نفس الموقع (١٠ كيلومتر شمال مدينة موفر آباد)، علما بأنه يوجد علاقة بين ظاهرة كسوف الشمس والزلزل، وهذا سيحتاج الى دراسة دقيقة لكي تتمكن الجهات المسؤولة والمعنية بالزلزل من اتخاذ الحيطة والحذر أثناء وقوع كسوف الشمس، ولاسيما في مناطق احزمة الزلازل في العالم) التي تظهر فيها كسوف الشمس بشكل واضح .

تكرار دورات زلزالية في نفس موقع الزلزال:

تكررت في نفس الموقع في باكستان التي تعرضت الى عدة زلازل في الماضي الى زلزال آخر في ٨/١٠/٢٠٠٥ بقوة ٧,٦ درجة على مقياس ريختر، يقع مركز الزلزال على عمق ١٠ كيلومتر تحت سطح الارض، وصل تأثير الموجات الزلزالية الى افغانسان والهند وبدائرة قطرها اكثر من ٦٢٥ ميل، ادت الى الحاق اضرار مادية وبشرية فادحة، تعدى عدد الضحايا أكثر من ٣٠ الف شخص وعدد هائل من الجرحى، نتيجة تدمير أكثر من ٥٠٪ من مدينة موزفر آباد. اعقب هذا الزلزل اكثر من ٤٥ موجات زلزالية بقوة يتراوح ما بين (٤,٥ الى ٦,٢) درجة على مقياس ريختر. وهذا من خواص المناطق الزلزالية النشيطة التي غالباً ما (تسبق وتعاقب الموجات الزلزالية للزلزال القوي المدمر، وقد يستغرق العملية احياناً عدة شهور الى ان تستقر المنطقة ثانية) كما هو الحال في فالق الهملايا الزاحف وفي فالق الاناضول وفي فالق عقبة لبنان وفي فالق الاطلسي وغيرها، ولذا يتوقع ان تتعرض المنطقة على امتداد الفالق الزاحف في جنوب اسيا(الهند، باكستان وافغانسان) الى ترددات زلزالية كثيرة الى ان تستقر المنطقة ثانية، وكان الزلزال الذي ضرب منطقة كشمير في الهند بعد يومين من زلزال باكستان له علاقة مباشرة بزلزال باكستان وربما ستستمر الترددات الزلزالية لمدة طويلة الى ان تستقر الصفيحة الهندية مرة اخرى.

الختام

اصبحت الكوارث جزءاً من حياة سكان عالمنا المعاصر، لاسيما الذين يسكنون على إمتداد الحزام البركاني - الزلزالي الفعال، وفي المناطق الصحراوية والجافة والمناطق التي تعاني من أزمات المياه (كما ونوعاً) وعلى ضفاف الانهار وسواحل الخلجان والبحار والمحيطات التي تمتاز غالباً بكثافة سكانية هائلة، وهم يعانون من مشاكل مزمنة (الفقر، البطالة، التلوث، الامراض والابوئة) وغيرها من المشاكل التي تتعقد يوماً بعد الاخر في ظل الاستمرار المفرط لتدخل البشرية في الطبيعة والبيئة وادى ذلك الى حدوث تغيرات في البيئة والطبيعة بحيث يؤدي الى حدوث الكوارث بأنواعها المختلفة.

في ظل هذه الاوضاع التي نعيش فيها يتطلب منا جميعاً الحذر والعمل المشترك من خلال تفعيل دور المؤسسات العلمية وتنمية ثقافة الطبيعة والبيئة وسبل مواجهة الكوارث وهذه وسيلة للتقليل من حجم الخسائر البشرية والمادية، ولا يمكن لأية قوة من تغيير مجرى التغيرات الطبيعية، ولكن يمكن إتخاذ الاجراءات الضرورية للتقليل من حجم الخسائر البشرية.

أملين ما جاء في كتابنا (الكوارث) ان تكون حافزاً لإنشاء وتطوير المؤسسات العلمية في كردستان التي تهتم بهذا المجال، ومن هنا ونظراً لأهمية ومخاطر وتأثير الكوارث على منطقتنا، أناشد على تبني تأسيس (معهد الكوارث الطبيعية) في كردستان العراق، وأدعو كل الخيرين والمهتمين بهذا الموضوع دعم وتبني إنشاء مثل هذه المؤسسة العلمية في إقليم كردستان العراق.

لقد كان النقص المريع في المعلومات والبيانات الموثقة وإنعدام التنسيق بين الجهات الحكومية فيما بينها وندرة الكوادر المدربة في مجال مواجهة الكوارث

اضف إلى ذلك ضعف البنيات التحتية وأجهزة الإتصال. كل ذلك قاد ويقود إلى ضعف التصدي للكوارث في الماضي والحاضر، وأمل ان نتسلح بالمباديء العلمية من خلال تأسيس معهد الكوارث الطبيعية الذي يهدف إلى تنمية الموارد البشرية ويقوم بالتأهيل الأكاديمي والتدريب العملي والميداني في مجالات إدارة الكوارث.

الدكتور بيوار خنسي/ هولندا ١١/١/٢٠٠٥

اليوم الدولي للحد من الكوارث الطبيعية

١٣ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠٠٤

تاريخ ٢٢ كانون الأول/ديسمبر ١٩٨٩، عينت الجمعية العامة يوم الأربعاء الثاني من شهر تشرين الأول/أكتوبر ليكون اليوم الدولي للحد من الكوارث الطبيعية. وقد وصلت الأمم المتحدة الاحتفال بهذا اليوم العالمي بشكل سنوي خلال العقد الدولي للحد من الكوارث الطبيعية، من ١٩٩٠ - ١٩٩٩.

وفي عام ٢٠٠١ بتاريخ ٢١ كانون الأول/ديسمبر، قررت الجمعية العامة الإبقاء على الاحتفال بهذا اليوم في يوم الأربعاء الثاني من شهر تشرين الأول، وذلك من أجل تعزيز ثقافة الحد من الكوارث الطبيعية على المستوى الدولي بما في ذلك منع الكوارث والتخفيف منها والتأهب لها.

الإحساس المتزايد بتنامي تهديدات الكوارث في المنطقة صاحبه نمو في القناعة بضرورة تقوية القدرات على مواجهة الكوارث والعمل على تفادي آثارها وأضرارها. وما أن حل عقد التسعينيات حتى نشطت الدوائر المعنية في الترويج لفكرة قيام مؤسسة علمية تنهض بأمر التدريب الأكاديمي في مجال تخفيف ودرء الكوارث والأستعداد لها واعداد الدراسات الأساسية وتأهيل الكوادر لتكون مقتدرة. بالإضافة إلى ذلك تعمل على تقوية مقدرات المجتمعات المحلية للتعامل مع الكوارث.

ملحق-١

الخطة الإستراتيجية للكوارث:

هي مجموعة من الترتيبات والتنظيمات والاستعدادات المتفق عليها للتعامل مع الكوارث قبل وقوعها وفي أثناء حدوثها وبعدها. ويمكن تطبيق عملية التخطيط الاستراتيجي للطوارئ على المؤسسات والمنظمات أو على الأحياء والمجتمعات وكذلك على المستوى الوطني بشكل عام.

متطلبات التخطيط للكوارث:

- ١- الإدراك والإقتناع بوجود المخاطر
- ٢- إدراك المؤسسات والمجتمعات وصانعي القرار بأهمية إدارة الأزمات والكوارث ووضع خطة الطوارئ.
- ٣- ضمان تطبيق الخطة بقوانين مسنة لذلك.
- ٤- تحديد جهة أو لجنة محددة مسؤولة لوضع وتنفيذ عملية التخطيط.

التخطيط لإدارة الكوارث

تتكون عملية التخطيط لإدارة الكوارث من مجموعة من الخطوات للتعامل مع مختلف الكوارث والأزمات:

خطوات إدارة الكوارث والأزمات:

- ١- سن القوانين والسياسات.
- ٢- تعريف المهمة.
- ٣- تشكيل فريق العمل.
- ٤- شرح المسؤوليات والإمكانيات وتحليل الموارد.
- ٥- دراسات المخاطر وإمكانية وقوعها.
- ٦- الوقاية من المخاطر.

٧- إعداد خطة التعامل والإستجابة.

٨- التنفيذ والإستجابة.

٩- التشافي أو إستعادة النشاط أو إعادة الإنتشار.

١٠- الرصد والمراقبة.

١١- التقييم والمراجعة

١٢- التدريب والتعليم

سن القوانين والسياسات:

إن سن القوانين والسياسات عادة ما يكون من تخصص الحكومة في أي دولة من الدول، أو يكون من قبل الإدارة العليا لأي منظمة أو مؤسسة أو شركة.

ويعنى بالمسؤوليات المختلفة للمعنيين بإدارة الكوارث والسلطات المختلفة، وبالمثل فإن المؤسسات غير الحكومية يجب عليها كذلك أن تضع وتسن سياساتها وقوانينها بهذا الشأن.

وتتميز السياسات والقوانين عادة بالآتي:

أ - أنها إستراتيجية بطبيعتها.

ب - تعتمد على تحقيق أهداف طويلة الأمد.

ج - تحدد المسؤوليات المختلفة للوصول للغايات والأهداف.

د - يمكن أن توصي بممارسات معينة أو محددة.

هـ - يمكن أن تحدد معايير محددة لإتخاذ القرارات.

أهمية هذه السياسات والقوانين تكمن في:

١- تحقيق الأهداف المشتركة.

٢- جعل الأعمال والتصرفات قانونية وتحمي متخذيها من المساءلة

٣- تضمن تنفيذ الممارسات والمسؤوليات المختلفة.

ومن غير هذه القوانين والسياسات يكون هناك ضعف في التنفيذ والتنسيق وتضارب في التوجهات وضعف في النتائج بل أحياناً نتائج سلبية.

وبينما يكون سن القوانين والسياسات من القمة للقاعدة يكون تنفيذ الاستراتيجيات من القاعدة للقمة ولكن عند وضع القوانين يجب أخذ رأي ومشورة اصحاب الخبرة والذين سيقومون بتنفيذ هذه القوانين والسياسات. ومن شأن ذلك أن يضمن أن تكون السياسات والقوانين واقعية ويمكن تنفيذها وتكسب بذلك حماس وتأييد من سيقومون على تنفيذها.

عند وضع السياسات والقوانين يجب الأخذ ما يلي بعين الاعتبار:

١- الحقوق الشخصية للأفراد.

٢- ثقافات المجتمعات والعادات والتقاليد.

٣- طبيعة المخاطر.

٤- قوانين أخرى موجودة لها علاقة بالأمر.

٥- مبادئ إدارة الكوارث.

المجالات المطلوب وضع القوانين والسياسات لها في مجال إدارة الأزمات

هي:

١- أهداف إدارة الكوارث.

٢- علاقتها بالتنمية المطردة والمستدامة.

٣- مسؤولية و صلاحية المنظمات والمؤسسات المختلفة.

٤- الهيكل التنظيمي.

٥- الموارد الإقتصادية والتكاليف المالية.

٦- العلاقة مع المنظمات غير الحكومية وكذلك المنظمات الدولية و العلاقة مع

الدول و المجتمعات الأخرى.

تعريف المهمة أو تعريف المشروع:

عند البدء بوضع خطة الطوارئ يجب تحديد المهمة وتحديد الاهداف ومجالات خطة الطوارئ كما يمكن الاستفادة من الاحتمالات والتوصيات السابقة في وضع اهداف الخطة الإستراتيجية.

تشكيل فريق العمل:

إن تشكيل فريق العمل في غاية الأهمية للخطة الإستراتيجية ويجب الأخذ بعين الاعتبار عند اختيار فريق العمل مايلي:

١- اختيار الأعضاء ممن سيكون لهم دور في تنفيذ الخطة الاستراتيجية.

٢- اختيار من لهم دراية بإدارة الكوارث واضطلاع بالمسؤوليات المختلفة للمنظمة أو المؤسسة التي يمثلونها.

٣- يجب أن يكونوا من ذوي المراكز وأصحاب القرار ويمكنهم أن يقوموا بتطبيق الخطة على مؤسساتهم.

٤- يجب أن يضم ممثلاً عن كل منظمة أو مؤسسة لها علاقة بإدارة الكوارث.

شرح المسؤوليات والإمكانيات وتحليل الموارد:

يجب التأكد من أن هناك شرحاً وافياً لكل مؤسسة أو منظمة في حالة حصول كارثة وكذلك مسؤولية كل فرد في المؤسسة في التعامل معها. ومن المهم جداً أن تتطابق المهمات والمسؤوليات لكل فرد في أي منظمة مع مسؤولياته ومهامه في عمله اليومي بقدر الإمكان. وعند التحدث عن المسؤوليات من المهم أن يتم تحديد وتحليل إمكانيات المؤسسة المعنية ويتم ذلك بالنظر في الأمور التالية:

١- حصر الموارد المختلفة: والمقصود بالموارد هنا أي شيء ذا قيمة في عملية الكوارث وهذا يشمل الطاقم البشري والتدريب والاجهزة والإمكانيات والموارد الإقتصادية. ومن المهم جداً تحديد الموارد المتوفرة والموارد غير

المتوفرة حتى يتم تأمينها عبر المؤسسة المعنية. إن تقييم الموارد من المقصود بالموارد هنا أي شيء ذا قيمة في عملية الكوارث وهذا يشمل الطاقم البشري والتدريب والاجهزة والإمكانيات والموارد الإقتصادية. ومن المهم جداً تحديد الموارد المتوفرة والموارد غير المتوفرة حتى يتم تأمينها عبر المؤسسة المعنية. إن تقييم الموارد من الأمور المهمة خاصة عند اللجوء لطلب المساعدة الخارجية من خارج المؤسسة أو المنظمة أو من خارج الدولة.

٢- قدرات المؤسسة: والمعني بذلك النظر في ما اذا كانت المؤسسة لديها الموارد اللازمة لتقوم بالمهمات والمسؤوليات الواقعة تحت إطارها، وكذلك قدرة المؤسسة على العمل والتعامل مع الكوارث بشكل تلقائي وبإستقلالية.

٣- تسخير الموارد: والمعني بذلك القدرة على تسخير الموارد بسرعة فائقة في حالات الكوارث ووجود نظام لتفعيل هذه الموارد والاستمرارية في توفيرها.

٤- تحليل المخاطر والمشاكل المحتملة: الهدف من ذلك هو التعرف على استراتيجية الوقاية من المخاطر والكوارث وكذلك إستراتيجية التعامل مع الكوارث وكيفية الخروج منها بأسرع وقت ممكن وبأفضل طريقة ممكنة. ويتطلب ذلك

- تحديد المخاطر وعواملها وأنواعها

- تحديد المشاكل المحتملة لكل حالة من حالات الطوارئ

- تحديد الأسباب

- تطوير إستراتيجية الوقاية

- تطوير استراتيجية التعامل والخروج من الكوارث

ملحق-٢

الكوارث الطبيعية

هناك العديد من الكوارث الطبيعية التي تعرضت لها العالم منذ نشوء الارض وخلال مراحل تطورها ومع ظهور البشرية في اعنف واشد المراحل الجيولوجية(العضور الجليدية)، وتعرض عالمنا خلال الالف سنة الاخيرة الى موجات من الكوارث الطبيعية المتنوعة، منها كوارث القحط والطاعون والمجاعة، الزلازل والفيضانات، غر المياه، الحرائق، الرياح والاعاصير، كوارث الطائرات، الكوارث البحرية، الحروب التقليدية، حرب التدمير الشامل وغيرها من الكوارث التي نجمت وتنجم بفعل العوامل الطبيعية والبشرية، واحيانا تداخل العاملين في آن واحد. هنا من الضرر بالاشارة الى أهم الكوارث الطبيعية التي تعرض لها العالم ومنها منطقتنا.

كوارث القحط والطاعون والمجاعة:

سنة ٦: الجذب الشديد في المدينة وصلاة الاستسقاء.

سنة ٧: قحط وجفاف في الحجاز (عام الرمادة).

سنة ١٨: طاعون عمواس.

سنة ٦٤: طاعون جارف بالبصرة وسريانه إلى بلاد الشام.

سنة ٦٦: وباء عظيم في مصر ومجاعة.

سنة ٦٨: طاعون جارف بالبصرة امتد إلى سنة ٨٠ هـ.

سنة ٨٥: طاعون جارف بمصر.

سنة ٨٦: طاعون جارف بالشام والعراق.

سنة ١٠٧: طاعون بالشام.

سنة ١١٥: طاعون بالشام والعراق.

سنة ١٢٧: طاعون بالشام.

سنة ١٣٠: طاعون بالبصرة.
سنة ١٦٧: وباء في بغداد والبصرة.
سنة ١٧٤: وباء في مكة.
سنة ١٩٧: قحط شديد بالأندلس.
سنة ٢٠١: مجاعة في خراسان وأصبهان والرّي وهلاك كثير من الناس.
سنة ٢٠٧: مجاعة في الأندلس.
سنة ٢٢٢: طاعون جارف بالبصرة.
سنة ٢٢٢: قحط ومجاعة في الأندلس استمرت إلى سنة ٢٣٣.
سنة ٢٤٩: طاعون عظيم في العراق.
سنة ٢٥١ هـ: مجاعة عظيمة في الأندلس توالى عدة سنوات بسبب القحط.
سنة ٢٥٣ هـ: قحط ومجاعة في بلاد المغرب الأقصى.
سنة ٢٦٠ هـ: قحط وغلاء ومجاعة في العراق والحجاز.
سنة ٢٦٤ هـ: طاعون بخراسان أفنى خلقا كثيرا.
سنة ٢٦٦ هـ: قحط ومجاعة في أفريقيا.
سنة ٢٨٥ هـ: مجاعة عظيمة في الأندلس والعدوة المغربية أعقبها وباء أفنى خلقا كثيرا.
سنة ٣٠٧ هـ: قحط ومجاعة في العراق.
سنة ٣١١ هـ: قحط في العراق بسبب غارات الجراد وإتلافه المحصول والثمار.
سنة ٣١٧ هـ: قحط وغلاء الأسعار في الأندلس.
سنة ٣٢٤ هـ: قحط وغلاء ووباء في العراق امتد إلى أصفهان وهلاك كثير من الناس.
سنة ٣٢٩ هـ: مجاعة في بغداد أهلكت كثيرا من الناس.
سنة ٣٣١ هـ: قحط وغلاء في بغداد وقد امتد القحط أربع سنوات حتى سنة (٣٣٤ هـ) وأكل الناس الميتة وبيع العقار بالرغيف.
سنة ٣٤٢ هـ: قحط في العراق والشام بسبب غزو الجراد وإتلافه المحاصيل.

سنة ٣٤٤هـ: انتشار الوباء في بغداد وواسط (الأهوار) بسبب القحط وإتلاف المحاصيل من غزو الجراد.

سنة ٣٤٤هـ: وباء في إفريقية والأندلس أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٣٤٦هـ: قحط ومجاعة وغلاء في بغداد.

سنة ٣٤٨هـ: الجراد يتلف المحاصيل في العراق وانتشار المجاعة.

سنة ٣٤٨هـ: قحط ووباء في مصر.

سنة ٣٤٩هـ: وباء فيما وراء النهر.

سنة ٣٥٩هـ: اشتداد القحط والغلاء في مصر.

سنة ٣٧٣هـ: قحط عظيم في بغداد.

سنة ٣٧٨هـ: اشتداد الغلاء والمجاعة في مصر أودت بحياة كثير من الناس.

سنة ٣٧٨هـ: وباء في البصرة والبطائح واشتداد الحر وهلاك كثير من الناس.

سنة ٣٩٧هـ: غلاء ومجاعة في العراق.

سنة ٣٩٨هـ: غلاء ووباء في مصر أفنى كثيرا من الناس بسبب انخفاض ماء النيل وقد استمر انخفاضه ثلاث سنوات حتى سنة (٤٠١هـ).

سنة ٤٠١هـ: قحط ومجاعة في خراسان.

سنة ٤١١هـ: قحط في العراق وغلاء ومجاعة حتى أكل الناس الكلاب والحمير.

سنة ٤٢٣هـ: طاعون جارف امتد من الهند إلى بلاد العجم والعراق أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٤٢٥هـ: انتشار وباء (الخوانيق) في العراق والشام حتى كانت الدار تسدُّ على أهلها بعد موتهم.

سنة ٤٢٨هـ: قحط ومجاعة وغلاء في مصر امتد سبع سنوات حتى سنة (٤٣٥هـ).

سنة ٤٣٢هـ: قحط وغلاء في إفريقية.

سنة ٤٢٩هـ: غلا ومجاعة في العراق.

سنة ٤٤٨هـ: مجاعة ووباء في العراق والشام والحجاز.

سنة ٤٤٨هـ: قحط شديد في مصر.

سنة ٤٤٩هـ: وباء فيما وراء النهر أفنى خلقا كثيرا.

سنة ٤٥٠هـ: وباء في بخارى وسمرقند ووفيات.

سنة ٤٥٠هـ: غلاء شديد في العراق وأكل الناس الميتة.

سنة ٤٥٥هـ: وباء شديد في مصر ومجاعة تتابعت سبع سنين حتى ٤٦٢هـ.

سنة ٤٦٩هـ: وباء عظيم في العراق والجزيرة أودى بحياة كثير من الناس.

سنة ٤٧٣هـ: قحط وغلاء في العراق وموت كثير من الضعفاء والفقراء.

سنة ٥٥٢هـ: قحط في خراسان وغلاء شديد.

سنة ٥٧١هـ: طاعون بمراكش.

سنة ٥٩٧هـ: قحط ومجاعة في مصر لنقصان مياه النيل. وباء قاتل بأرض الشراة بالحجاز واليمن.

سنة ٦١٠هـ: وباء يجتاح المغرب والأندلس.

سنة ٦٣٢هـ: وباء عظيم في مصر مات فيه الألوف.

سنة ٦٨٠هـ: قحط شديد بالمغرب.

سنة ٦٩٤هـ: قحط ومجاعة في مصر أفضت لهلاك كثير من الناس.

سنة ٧٣٣هـ: طاعون اجتاح مصر والشرق الأدنى حصد الألوف من الناس.

سنة ٧٤٨هـ: طاعون اجتاح أوروبا والغرب وتسبب في موت ملايين السكان خلال خمس سنوات وقد أطلق عليه الوباء الأسود لضرأوته وشدته.

المصدر

الزلازل والفيضانات

سنة ٨٠: سيول تجرف الحجاج في مكة وتجرف أحماهم وتخرّب بيوت مكة.

سنة ٩٤: زلازل تدوم أربعين يوما في الشام وتخرّب مدينة أنطاكية.

سنة ١٠٤: سيل جارف في مكة.

سنة ١٨٠: زلزال عظيم في مصر أسقط منارة الإسكندرية.

سنة ٣٤٤هـ: زلزال بمصر هدم بيوتا كثيرة.
سنة ٣٤٥هـ: زلازل تتابعت في العراق والجبل دامت أربعين يوما أهلكت خلقا كثيرا.
سنة ٣٤٦هـ: زلازل بالطالقان خسفت كثيرا من القرى.
سنة ٣٦٢هـ: زلزال عنيف هدم حصونا وبعضا من أبراج أنطاكية.
سنة ٣٦٧هـ: فيضان في بغداد خرب بيوتا كثيرة وهرب الناس بالمراكب.
سنة ٣٧٦هـ: زلزال شديد بالموصل.
سنة ٤٢٥هـ: زلازل في مصر والشام واشتدادها بالرملة وتهدم ثلثها.
سنة ٤٣٤هـ: زلزال عظيم في تبريز أفنى خلقا كثيرا وهدم أسوار المدينة.
سنة ٤٤٤هـ: زلزال عظيم في الأهواز وأرجان امتد إلى خراسان.
سنة ٤٥٠هـ: زلزال بالعراق امتد إلى الموصل وهمدان.
سنة ٤٥٨هـ: زلزال في أنطاكية واللاذقية.
سنة ٤٥٨هـ: زلزال عظيم في خراسان.
سنة ٤٦٦هـ: فيضان دجلة وإغراق بغداد بالفيلضان وهلاك الأنفس والحيوان وانهدام آلاف الدور.
سنة ٤٧٩هـ: زلازل هائلة بالعراق والجزيرة والشام وخراب كثير من المدن والقرى.
سنة ٤٨٤هـ: زلازل في الشام هدمت أبنية كثيرة منها تسعون برجاً من أبراج أنطاكية.
سنة ٥٠٧هـ: زلازل في شمال بلاد الشام والعراق أدت إلى تصدع أسوار القلاع والحصون.
سنة ٥٠٨هـ: زلزال عظيم بأرض الجزيرة امتد إلى خراسان.
سنة ٥١١هـ: زلزال بالعراق وخراسان.
سنة ٥١٦هـ: فيضان نهر الفرات وخراب كثير من البيوت.

سنة ٢٠٣: زلزال عظيم في خراسان ذهب بربع مدينة (بلخ) وقتل الألوف.
سنة ٢٠٦: المد يغرق سواد الكوفة ويتلف الحاصلات الزراعية.
سنة ٢١٢: زلزال عظيم في اليمن خرب كثير من القرى وهلك فيه خلق كثير.
سنة ٢٢٣: زلزال في نيسابور.
سنة ٢٢٥: زلزال عظيم في الأهواز.
سنة ٢٣٣: سيول وفيضانات خربت قرى أشبيلية وأستجة.
سنة ٢٤١: زلازل تدمر منطقة الري تدوم أربعين يوما.
سنة ٢٤١: عواصف تكتسح بلاد ما وراء النهر وخراسان.
سنة ٢٤٢: زلازل تشمل مصر والشام وفارس وتمتد إلى (قوس) و (الدامغان) شرق خراسان.
سنة ٢٤٥: زلازل تعم الشام ومصر والعراق والجزيرة وتهدم أنطاكية وتصدع قلاع الثغور.
سنة ٢٦٧هـ: زلزال عظيم في الشام.
سنة ٢٧٢هـ: زلزال في مصر دمر الدور والمنازل وقتل خلقا كثيرا.
سنة ٢٨٨هـ: زلزال بالبصرة مع رياح شديدة اقتلعت عامة نخلها وأعقبها مجاعة وموت.
سنة ٢٩٩هـ: زلزال بالقيروان.
سنة ٣٣٠هـ: فيضان دجلة وغرق كثير من الناس.
سنة ٣٣١هـ: زلزال بناحية (نسا) من خراسان خرب قرى كثيرة ومات الكثيرون.
سنة ٣٣٢هـ: أمطار كثيرة وسيول في بغداد هدمت كثيرا من المنازل.
سنة ٣٣٣هـ: زلزال في قرطبة أعقبته رياح عاصفة.
سنة ٣٣٧هـ: فيضان دجلة وهدمه كثيراً من المنازل وهلك خلق كثير.
سنة ٣٤٠هـ: زلزال ببلب والعواصم (مدن الحدود البيزنطية) دام أربعين يوما وقتل خلقا كثيرا.

ملحق - ٣

تاريخ الزلازل في القرن الماضي

ديسمبر كانون/ الأول ١٩٩٩: في الأيام الأخيرة من القرن العشرين زلزال شدته خمس درجات وثمانية أعشار الدرجة يضرب مناطق في غرب الجزائر يؤدي الى مقتل ثمانية وعشرين شخصا وإصابة مئة وخمسة وسبعين آخرين. نوفمبر/ تشرين الثاني ١٩٩٩: ومع أفول القرن أيضا تتعرض تركيا مرة أخرى لزلزال عنيف تزيد قوته على سبع درجات ويودي بأرواح أكثر من أربعمئة وخمسين شخصا.

سبتمبر/ أيلول ١٩٩٩: أعنف زلزال يضرب تايوان تبلغ قوته سبع درجات وستة أعشار الدرجة على سلم ريختر، يؤدي الى مقتل ألف وخمسمئة شخص وإصابة وتشريد ألاف آخرين.

سبتمبر/ أيلول ١٩٩٩: هزة أرضية قوية تقع في اليونان وتبلغ شدتها خمس درجات وتسعة أعشار الدرجة على مقياس ريختر، ومركزها بالقرب من أثينا. أدت الهزة الى مقتل تسعة وأربعين شخصا.

أغسطس/ آب ١٩٩٩: زلزال مروع تتراوح قوته بين ستة درجات وثمانية أعشار الدرجة وسبع درجات على مقياس ريختر يهزّ شمال غربي تركيا مسيياً عشرات الألاف من القتلى والجرحى.

مارس/ آذار ١٩٩٩: زلزالان هزّا أثار براديش في شمال الهند وأديا الى مقتل أكثر من مئة شخص.

يناير/ كانون الثاني ١٩٩٩: هزة أرضية في مدينة أرمينية الكولومبية قتلت نحو ألف شخص.

يوليو/ تموز ١٩٩٨: قُتل أكثر من ألف شخص في الساحل الشمالي الغربي في بابوا غينيا الجديدة بفعل الأمواج التي سببها زلزال وقع تحت سطح البحر.

سنة ٥٣٣ هـ: زلزال أصاب مدينة حلب وهدم أسوارها وأبراج قلعتها.

سنة ٥٣٤ هـ: زلزال في إيران وأذربيجان.

سنة ٥٥٠ هـ: زلزال بالعراق وما جاوره من البلاد.

سنة ٥٥٢ هـ: زلزال بحماة (سورية) سبب كثيرا من الأضرار في حماة وشيزر وكفر طاب وحارم ومعرة النعمان وأفاميا وحمص.

سنة ٥٥٤ هـ: ازدياد المد في نهر دجلة وغرق بغداد.

سنة ٥٦٥ هـ: زلازل متتابعة في الشام امتدت إلى الجزيرة والعراق كان من أثرها انهدام قلعة بعلبك وأسوارها وانهدام أسوار حلب وجوامعها.

سنة ٥٦٩ هـ: أمطار في الجزيرة والموصل دامت أربعين يوما زادت في مياه نهر دجلة زيادة عظيمة وخربت كثيرا من الدور في بغداد. وقع في بغداد (برد) لم يشاهد مثله قتل جماعة من الناس.

سنة ٦٠٥ هـ: زلزال شديد في نيسابور.

سنة ٦٥٤ هـ: زلزال عظيم في الحجاز أعقبه نار عظيمة في شرق المدينة.

سنة ٧٠٢ هـ: زلزال عظيم في مصر والشرق الأدنى هدم عدة مباني وجوامع وهدم منارة الإسكندرية.

المصدر

غور المياه

سنة ٢٧١هـ: غور مياه النيل.

سنة ٢٧٨هـ: غور مياه النيل حتى لم يبق منه شيء.

سنة ٢٨١هـ: غور المياه في طبرستان.

سنة ٤٤٤ هـ: نقصان مياه النيل.

الحرائق

سنة ٤٥٠ هـ: حريق في بغداد شمل الكرخ وبين السوريين واحتراق المكتبة التي أنشأها الوزير سابور بن أردشير سنة ٣٨٣هـ وفيها عشرة آلاف مجلد.

سنة ٤٦١ هـ: حريق جامع دمشق الكبير (الجامع الأموي).

يونيو/ حزيران ١٩٩٨: هز زلزال منطقة أضنه في جنوب شرقي تركيا مما أدى الى مقتل مئة وأربعة وأربعين شخصاً. وبعد أسبوع من ذلك شهدت المنطقة هزتين ارتداديتين سببتا جرح أكثر من ألف شخص.

مايو/ ايار ١٩٩٨: زلزال في أفغانستان يقتل أربعة آلاف شخص.

فبراير/ شباط ١٩٩٧: زلزال بقوة خمس درجات ونصف الدرجة حسب مقياس ريختر يهز المناطق الريفية في شمال غربي ايران ويقتل ألف شخص. وبعد ثلاثة أشهر تقع هزات عنيفة تؤدي الى مقتل الف وخمسمئة وستين شخصاً في شرق ايران.

مايو/ أيار ١٩٩٥: زلزال بقوة سبع درجات ونصف الدرجة يضرب جزيرة ساخالين الروسية النائية ويقتل ألفاً وتسعمئة وتسعة وثمانين شخصاً

نوفمبر/ تشرين الثاني ١٩٩٥: زلزال يضرب منطقة الشرق الأوسط مركزه في خليج العقبة ويشمل مناطق الساحل السياحية في مصر اضافة الى الأردن واسرائيل والمملكة العربية السعودية ويشعر به سكان لبنان وسوريا وقبرص.

يناير/ كانون الثاني ١٩٩٥: زلزال يهز مدينة كوبي اليابانية ويؤدي الى مقتل ستة آلاف واربعمئة ووثلاثين شخصاً.

يونيو/ حزيران ١٩٩٤: مقتل ألف شخص في زلزال وانزلاقات أرضية في كولومبيا.

سبتمبر/ أيلول ١٩٩٣: زلزال يؤدي الى مقتل نحو اثنين وعشرين ألف قروي في جنوب وغرب الهند.

أكتوبر/ تشرين الأول ١٩٩٢: زلزال بقوة خمس درجات وثمانية اعشار الدرجة يضرب مصر ويؤدي الى مقتل نحو ثلاثمئة وسبعين واصابة أكثر من ثلاثة آلاف شخص. كان مركز الزلزال جنوب غربي القاهرة بالقرب من الفيوم والجزيرة التي ضربت بعنف.

في ١٩٩٠: مقتل أكثر من أربعين ألف شخص في منطقة غيلان شمال ايران.

أكتوبر/ تشرين الأول ١٩٨٩: زلزال لوما بريتا يضرب كاليفورنيا ويسبب مقتل ثمانية وستين شخصاً ويلحق أضراراً بقيمة سبعة ملايين دولار.

ديسمبر/ كانون الأول ١٩٨٨: زلزال بقوة ست درجات وتسع أعشار الدرجة على مقياس ريختر يدمر شمال غربي أرمينيا ويقتل خمسة وعشرين ألف شخص.

سبتمبر/ أيلول ١٩٨٥: زلزال عنيف يهز العاصمة المكسيكية يدمر المباني ويقتل عشرة آلاف شخص.

أكتوبر/ تشرين الأول ١٩٨٠: زلزالان عنيفان متتاليان الأول بقوة سبع درجات وثلاث أعشار الدرجة والثاني بقوة ست درجات وثلاث أعشار الدرجة حسب مقياس ريختر، يضربان مدينة الأصنام (الشلف حالياً) في غرب الجزائر ويؤديان الى مقتل نحو ثلاثة آلاف شخص ويدمران معظم أجزاء المدينة.

في ١٩٨٠: مقتل المئات في هزات أرضية في مناطق جنوب ايطاليا.

في ١٩٧٦: تحولت مدينة تانغشان الصينية الى انقاض بفعل زلزال أتي على أرواح خمسمئة ألف شخص.

في ١٩٦٠: أقوى زلزال على النطاق العالمي سجل في تشيلي، وبلغت قوته ٩,٥ على مقياس ريختر، وقد أزال عن وجه الأرض قرى بكاملها وقتل الآلاف من البشر.

في ١٩٥٤: زلزال ضرب مدينة الاصنام (الشلف) الجزائرية التي كان أسمها آنذاك اورليانزفيل وقتل ألفا وستمئة وسبعة وخمسين شخصاً.

في ١٩٥٠: زلزال عنيف ضرب ولاية أسام شمال شرقي الهند. أدت الهزات الى تسجيل مستويات مختلفة الشدة الا انها سجلت رسمياً بدرجة تسع بمقياس ريختر.

الفهرست

| | |
|-----|--|
| 5 | المقدمة |
| 13 | ١-الكوارث الطبيعية في العراق |
| 19 | ٢- تدهورمقومات مصادر الحياة في العراق (كوارث بيئية) |
| 68 | ٣- تدهور النظام البيئي في سد دوكان من النظرة الجيولوجية، كارثة بيئية |
| 78 | ٤- الكوارث الناجمة من اختلال التنمية المستدامة في العالم |
| 84 | ٥- الكوارث الزلزالية |
| 94 | ٦- كوارث فالق البحر الميت |
| 125 | ٧- الزلازل في كردستان العراق. كوارث طبيعية |
| 136 | ٨- كوارث السيول في كردستان العراق |
| 144 | ٩- سكان مناطق الكوارث الزلزالية من ضحايا الاهمال(كوارث الزلازل). |
| 144 | ١- نموذج زلزال مدينة بينكول في تركيا |
| 147 | ٢- نموذج زلزال مدينة زاراند في ايران |
| 149 | ١٠- كوارث تسونامي (الموجات البحرية الزلزالية) |
| 155 | ١١- دورات الكوارث الزلزالية- زلزال باكستان |
| 157 | الخاتمة |
| 160 | الملحقات |

في ١٩٤٨: زلزال فوكوي في شرق بحر الصين دمر مناطق غرب اليابان وقتل ثلاثة آلاف وسبعمئة وسبعين شخصاً.

في ١٩٣١: زلزال شدته خمس درجات ونصف الدرجة بمقياس ريختر مركزه ساحل بحر الشمال في بريطانيا. كانت الضائر بالأرواح قليلة .

في ١٩٢٣: زلزال كانتو ومركزه خارج العاصمة اليابانية مباشرة، يحد أرواح مئة واثنين وأربعين ألف شخص في طوكيو.

في ١٩٠٦: سلسلة من الهزات العنيفة مدتها دقيقة واحدة ضربت سان فرانسيسكو في الولايات المتحدة وقتلت نحو ثلاثة آلاف شخص بسبب انهيار المباني أو بسبب الحرائق.