تطور أساليب التنبؤ بالزلازل

حسين عبدالله فارع الأكحلي

ح،، إن كارثة الزلازل تعد واحدة من أكبر الكوارث الطبيعية العنيفة التي تهدد حياة الإنسان وممتلكاته وتلحق أضراراً بالغة باقتصاديات الدول.

ففي القرن العشرين أدت الزلازل إلى قتل ما يقارب ١,٧-٢,٢ مليون نسمة بينهم نصف مليون في الصين، وقدرت الخسائر المادية الأولية بحوالي ٢٨٠-٤١٠ بليون دولار أمريكي، معظم تلك الخسائر أضرت باقتصاد الدول الصناعية مثل الولايات المتحدة واليابان وغيرها.

ولقد سعت حكومات تلك الدول مع علماء الزلازل بالعمل بكل اهتمام في محاولة منهم للتنبؤ بالزلازل بغرض تقليل الخسائر البشرية والاضرار المادية، وعملت الحكومات على دعم البرامج التي تبحث في هذا المجال.

وكان الهدف الرئيسي وضع معيار للتنبؤ بالزلازل مثل ما يعمل في حالة تنبؤات الأرصاد الجوية وظاهرتي الخسوف والكسوف وقد ركزت الاهتمامات على التنبؤ بزمان ومكان حدوث الزلازل ذات القوة التدميرية وخاصة في الفترات الزمنية القصيرة جداً.

بدأت الجهود العلمية بالتوجه إلى التنبؤ بالزلازل منذ عام ١٩٦٠م، وزاد الاهتمام بصورة خاصة في اليابان والاتحاد السوفيتي وجمهورية الصين والولايات المتحدة.

وقد بدأت تلك الجهود خاصة مع تطور تقنيات الرصد الزلزالي ونظريات علم الأرض وبشكل أساسي نظرية الألواح التكتونية.

إن من أكثر الدول التي سعت لوضع برامج للبحث في موضوع التنبؤ بالزلازل هي التي تضررت بفعل الزلازل المدمرة التي أدت إلى فقدان بشري كبير خلال حقب تاريخية طويلة.

ومع زيادة النمو السكاني والاتساع بالمقابل في بناء المدن والمصانع فإن مشكلة تجنب خطر الزلازل تصبح ضرورة.

ومنذ ذلك الحين سعت الدول الآنفة الذكر لوضع برامج وطنية للتنبؤ بالزلازل، وتطورت تلك الأعمال خطوة خطوة حتى أصبحت أبحاثاً.

فمنذ نهاية ١٩٧٠م وحتى بداية ١٩٨٠م اختارت البلدان المذكورة مناطق محددة كمواقع اختبار للتنبؤ الزلزالي وهي مناطق تتميز بزلزالية عالية وحدوث مخاطر زلزالية فيها ممكنة وتكرار الزلازل فيها ملحوظ.

وكان الهدف من تلك المشاريع القيام بالتنبؤ بالزلازل المهددة خلال فترة زمنية قصيرة من خلال تغطية تلك المناطق بشبكة رصد زلزالي كثيفة وشبكة جيوديسية وأخرى إنذارية ومن ثم ربط الأبحاث العلمية مع نتائج معطيات الرصد والخروج بنتائج التنبؤ.

هذه الطريقة لقت اهتماماً كبيراً من قبل الحكومات والمشتغلين في حقل الزلازل وأصبحت أكثر أهمية خاصة في الدول التي عانت من الدمار كثيراً.

ففي الاتحاد السوفيتي السابق نظم البرنامج في جمهوريات وسط آسيا وكزاخستان وتركز العمل في منطقة جارم في جمهورية الطاجيك بواسطة أكاديمية العلوم.

ففي عام ١٩٧٦م في طشقند تم التنبؤ بزلزال بلغ مقداره ٧,٣ ريختر لوحظ زيادة في الزلازل الصغيرة قبل الزلزال الرئيسي، وفي عام ١٩٧٧م في منطقة جارما الواقعة في الوسط بين طاجيكستان وأوزبكستان تم التنبؤ بزلزال مقداره ٦,٦ ريختر، وقد سبقه تغير ملحوظ في المجال المغناطيسي الأرضي والتواءات بالقشرة الأرضية وزيادة في محتوى غاز الرادون وتغير في سرعة الموجات الزلزالية.

أما المشروع الياباني فقد بدأ في عام ١٩٦٥م والتجربة نفذت على صدع باماساكي والمناطق الواقعة إلى جنوب كانتو.

وقد رصدت التغيرات في الاجهادات قبل زلزال ازو- اوشيما في عام ١٩٧٨م الذي بلغ مقداره ٧ درجات ريختر، وكانت التغيرات واضحة ولوحظت قبل حدوث الزلزال بستة أسابيع، ومع ذلك لم يتم التنبؤ بوقوع الزلزال، ويقول الخبراء اليابانيون إن مثل تلك التغيرات لو ظهرت الآن مع تطور الأجهزة لأمكن التنبؤ بالزلزال.

ومثل تلك التغيرت رصدت في مناطق أخرى ولم يحدث بعدها زلزال.

أما المشروع الأمريكي فإن تجارب المراقبة الحقلية بهدف التنبؤ بالزلازل طورت في جنوب كاليفورنيا، فمعظم مواقع المحطات كانت على طول صدع سان اندرياس الشهير والفواق الكبيرة والسلسلة الجبلية الاعتراضية شاملة منطقة «بارك فيلد» التي تعرضت لتكرار غير منتظم بحدوث زلازل فيها، وكان متوقع حدوث زلزال فيها وانقضى الموعد في عام ١٩٩٣م دون أن يحدث الزلزال المرتقب.

فبعد زلزال ١٩٧٩م الذي بلغ مقداره ٦ درجات على مقياس ريختر أطلقت المساحة الجيولوجية الأمريكية تحذيراً بأن هذه المنطقة وهي الواقعة شرق كالفورنيا وسط نيفادا في بحيرة الماموث ممكن أن تتعرض لزلازل مقاديرها ما بين ٧-٨ درجات ريختر وكان النشاط الزلزالي في المنطقة يزداد وقد اعتبر ذلك بمثابة تنبؤ متوسط النجاح.

وبالنسبة للصين فقد بدأ برنامجها بعد الزلزال المدمر الذي ضرب مقاطعة هوبي في هسنكتاي وذلك في ٨ مارس عام ١٩٦٦م وبقوة ٦,٨ ريختر.

وكان القيام ببرنامج التنبو في بداية الأمر بدعوة رئيس الوزراء آنذاك «شوان ان لي» بحيث تستخدم فيه كل الإمكانيات ويعتمد على الجماهير الشعبية والفقيرة وذلك بتشكيل لجان شعبية تساعد في تنفيذ البرنامج.

وقد تجلى ذلك الاهتمام بتجنيد أكثر من عشرة آلاف عالم يساعدهم أضعاف هذا العدد من المتدربين، مهمة البعض منهم القيام بتسجيل بعض الظواهر الفيزيائية مثل التغيرات في مستوى مياه الآبار، وانبعاث بعض الغازات والتصرفات الغريبة للحيوانات والإبلاغ عنها أول بأول، وكان الاعتماد الأساسي على الكتل البشرية المثقفة التي تنتشر على نطاق واسع.

فخلال الثلاثة العقود الماضية لاقى العلماء الصينيون دروساً من النجاح والفشل في التنبؤ بالزلازل حيث حققوا نجاحاً نسبياً بالتنبؤ بالزلازل ومنها زلزال هايتشنغ الشهير وذلك في عام ١٩٧٥م، حيث توفر الدليل الكافي لدى خبراء الزلازل لإصدار تحذير إلى سكان مدينة هايتشنغ بضرورة مغادرة مساكنهم بعد أن توقعوا حدوث زلزال عنيف بسبب ملاحظة بعض الظواهر الطبيعية الشاذة وفي سلوك الحيوانات.

فالفيران تهرب من الأبنية والخرائب والأفاعي تغادر أوكارها بأعداد كبيرة والطيور الداجنة تهرب من أقفاصها وتركت معظم الحيوانات اسطبلاتها، كل ذلك كان مترافقاً مع زيادة في عدد الهزات، ولم تمض أربع ساعات على تحذيرهم حتى ضرب المدينة زلزال عنيف بلغت قوته ٧,٣ ريختر.

ولقد فشل الصينيون بعد نجاحهم الأول مباشرة وذلك بعد تمكنهم من التنبؤ بزلزال تنجشان الشهير والذي حدث بعد زلزال هايتشنغ بما يقارب العام أي في عام ١٩٧٦م وبمقدار ٧,٨ وتسبب بقتل ما يقارب ٢٤٢٠٠٠ نسمة تقريباً.

ولكن ذلك لم يثن عزيمتهم ففي العقد الأخير من القرن الماضي تم التنبؤ بزلزال منجوليان الذي حدث في عام ١٩٩٥م في الحدود بين بورما ومقاطعة ينان الصينية والذي قدر بحوالي ٧,٨ درجة ريختر.

وحقيقة أن ما أحرز من نجاح نسبي في هذا المجال يمكن اعتباره توقعات غالباً ما تكون بالتخمين فهي مبنية على دراسات تاريخية مستمرة للمنطقة، زلزالياً وجيولوجياً، حيث أن التنبؤ هو تحديد مكان وزمان حدوث الزلزال بدقة وهذا غير متاح على المستوى العالمي.

وهنا لا بد من الإشارة إلى أن هناك تنبؤات عن الزلازل الوشيكة الوقوع ظهرت بالنهاية انها توقعات خاطئة.

فقد صدر أحد الإنذارات في عام ١٩٧٦م في مقاطعة كوانك تنك الصينية، قرب كوانك جو «كانتون» وهونج كونج، وخلال فترة الإنذار كان العديد من الناس ينامون خارج بيوتهم في الخيام، واستمر ذلك لمدة شهرين وقد وصل الاهتمام إلى هونج كونج بعد فترة زمنية ولكن لم يحصل أي زلزال.

والنظرة الصائبة عند روبرت جيلر وآخرين والذين اقروا آراءهم في مجلة الطبيعة الأمريكية أن الزلزال لا يمكن التنبؤ به، وإذا أمكن التنبؤ به بدقة فإن إخلاء المدن خاصة الكبيرة غير مقبول.

وهناك مفاهيم مفيدة من التنبؤ على المدى المتوسط والطويل حتى لو عمل باحتمالات ضعيفة نسبياً وهي النقطة المقبولة عند كثير من الناس، فإن مثل هذه الاحتمالات ممكن أن تدفع بالحكومات والناس إلى العمل بالتصميم المقاوم للزلازل، وأخذ اليقظة من قبل جميع الناس ومنظمات الدفاع المدني.

وفي النهاية نؤكد بأنه إذا ما استمرينا بالبحث بإمكانية التنبؤ بالزلازل بمراقبة صارمة فإننا لن نفقد الرؤية للحقيقة بأن الطريقة المثلى لتخفيف أضرار الزلازل من خلال تطوير مخططات استخدام الأراضي والمباني ودساتير التصاميم للمنشآت لتجنب تأثيراتهم الرديئة.