د. سماء سليمان
وكيل لجنة الشئون الخارجية والعربية والإفريقية السابق بمجلس الشيوخ

أثر المتغيرات فى المنطقة العربية على أنظمة الإنذار المبكر

مقدمة :

فى ظل التغيرات المتسارعة التى تَشهَدها المنطقة العربية، سواء على الصعيد السياسى أو الاقتصادى أو البيئى، تزداد الحاجة إلى تطوير أنظمة الإنذار المبكر باعتبارها أداة استراتيجية للوقاية والاستجابة للأزمات والمخاطر المحتملة. ومنها الكوارث الطبيعية والصراعات المسلحة، والتغييرات المُناخية ، والأزمات الصحية، والأمن السيبرانى. وتؤثر هذه المتغيرات بشكل مباشر وغير مباشر على فاعلية وكفاءة أنظمة الإنذار المبكر، مما يفرض ضرورة فهم العلاقة بين هذه المتغيرات وقدرة هذه الأنظمة على التنبؤ والاستجابة.

إشكالية الدراسة

تتمثل المشكلة البحثية فى وجود تحديات متزايدة تواجه الدول العربية نتيجة لمجموعة من المتغيرات فى المنطقة العربية، ولذا تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر المتغيرات فى المنطقة على أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية، مع التطبيق على الدول العربية التى بَنَتْ أنظمة الإنذار المبكر، وأخرى بَنَتْها المنظمات الدولية، وثالثة لا توجد بها أنظمة للإنذار بهدف الوقوف على تداعيات عدم وجود هذه الأنظمة، للوقوف على تأثير المتغيرات المختلفة خاصة البيئية والسياسية والأمنية فيها على استقرارها، مع التركيز على التحديات والفرص التى تقدمها هذه البيئة المتقلبة. وتقترح حلولًا لتعزيز فاعليتها فى التنبؤ بالأزمات والمخاطر المحتملة والتعامل مع إشارات الإنذار المبكر قبل حدوثها، خاصة أن هناك فجوة بين أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية لتحسين فاعليتها، بما يُسهم فى تحقيق الأمن والاستقرار فى العالم العربى[١].

أهداف الدراسة

١- التعرف على المتغيرات فى المنطقة العربية التى تؤثر على فاعلية الإنذار المبكر للتنبؤ.

٢- الاطلاع على تجارب الدول العربية التى بَنَتْ أنظمة الإنذار المبكر والأخرى التى بَنَتْها المنظمات الدولية فيها والثالثة التى لا توجد بها أنظمة للإنذار.

٣- الوقوف على التحديات التى تواجه أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية.

٤- طرح المقترحات الممكنة لتعزيز فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية.

تساؤلات الدراسة

١- ما هو تعريف الإنذار المبكر وأنظمة الإنذار المبكر؟

٢- هل توجد آليات للإنذار المبكر للتنبؤ بالمتغيرات فى المنطقة العربية ؟

٣- ما هى المتغيرات فى المنطقة العربية المؤثرة على فاعلية أنظمة الإنذار المبكر؟

٤-كيف تتم مواجهة التحديات التى تواجه أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية؟

٥-ما هى الحلول المقترحة لتعزيز فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية؟

منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على المنهج الوصفى الذى تم من خلاله تحديد أبعاد وخصائص الوضع الحالى فى المنطقة العربية على فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية، من خلال جميع البيانات والحقائق باستخدام أدوات وتقنيات البحث العلمى، وقد تم توظيف هذا المنهج فى وصف وتحليل أبعادها بصورة علمية موضوعية فى ضوء الأهداف التى تسعى الدراسة لتحقيقها بهدف الوقوف على مدى فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية -كنطاق جغرافى- التى بَنَتْ أنظمة الإنذار المبكر، والأخرى التى بَنَتْها المنظمات الدولية، والثالثة التى لا توجد بها أنظمة للإنذار المبكر، للوقوف على تأثير المتغيرات المختلفة خاصة البيئية والسياسية والأمنية فيها على استقرارها، مع التركيز على التحديات والفرص التى تقدمها هذه البيئة المتقلبة فى ظل المتغيرات فى المنطقة وتأثيرها على الأمن القومى العربى.

محتويات الدراسة

سوف يتم تناول الدراسة من خلال المحاور التالية:

١- الإطار المفاهيمى للدراسة.

٢- المتغيرات الموجودة فى المنطقة العربية والمؤثرة على فاعلية أنظمة الإنذار المبكر.

٣- أنظمة الإنذار المبكر فى المنطقة العربية.

٤- التحديات التى تواجه أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية.

٥- مقترحات لتطوير أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية.

أولًا: الإطار المفاهيمى للدراسة

١- مفهوم الإنذار المُبكِّر:

هناك العديد من التعريفات لمفهوم الإنذار المُبكِّر، كالتالى:

التعريف الأول: الإنذار المبكر هو عملية تقوم بما يلى:

أ- تنبيه صُنَّاع القرار والسكان المتضررين إلى وجود احتمال اندلاع الصراع العنيف وتصعيده وتجدد ظهوره.

ب- إعلام وتمكين الاستجابات المحلية والإقليمية والدولية لمنع وإدارة أو تخفيف آثار الصراع العنيف.

جـ- ينبه صناع القرار إلى الفرص الناشئة للسلام ويوجه الاستراتيجيات والاستجابات لتهيئة الظروف لتحقيق السلام الدائم(٢).

التعريف الثانى: تعريف مايكل لوند ١٩٩٦م: اعتبر لوند أن الإنذار المبكر هو إحدى أدوات الدبلوماسية الوقائية التى تُستخدم لتجنُّب الصراعات العنيفة، أى التعامل مع المراحل الأولية للصراع، وفى مستوياته المنخفضة لتجنب تفاقمه وتطوره، وليس لمنع نشوب أعمال العنف فى حد ذاتها(٣).

تعريف الإنذار المُبكِّر الذى تتبناه الدراسة هو: «تلك الأداة القادرة على توقع حدوث الأزمات من خلال تقييم ملف المخاطر الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والبيئية والضغوط السكانية وغيرها لبلد ما، والتى يتم من خلالها تحديد المخاطر الإجمالية فى أحد المجالات لتوفير المعلومات المناسبة لمتخذى السياسات والقرارات»(٤).

٢- أنظمة الإنذار المبكر:

تختلف المصطلحات المستخدمة فى وصف هذه النظم، ولكن بشكل عام، تعمل هذه النظم على إنتاج ونقل معلومات دقيقة وفى الوقت المناسب، بحيث تُمكِّن الأفراد والمجتمعات والمنظمات المهددة بخطر معين من اتخاذ إجراءات مناسبة من أجل تجنب التأثيرات السلبية أو التقليل منها.

يشير مصطلح «الإنذار» إلى نصيحة أو توصية أو أمر باتخاذ إجراء معين، مثل إخلاء منطقة، أو البقاء داخل مبنى، أو الانتقال إلى طابق أعلى.

كما أن تعريف «المبكر» يختلف وفقًا لنوع الخطر، ومن يُصدر التحذير، ومن يستقبله ويستخدمه(٥).

وفى سياق متصل بطبيعة الدراسة، عرَّفته لجنة الأمم المتحدة الاقتصادية والاجتماعية لغرب آسيا (الإسكوا *ESCWA*) بأنه: «نظام متكامل لرصد المخاطر والتنبؤ بها، وتقييم مخاطر الكوارث، وأنظمة وأنشطة الاتصالات والتأهب التى تمكن الأفراد والمجتمعات والحكومات والشركات وغيرها من اتخاذ إجراءات فى الوقت المناسب للحد من مخاطر الكوارث قبل الأحداث الخطرة»(٦).

٣- تأثير الإنذار المبكر على مجالات الأمن القومى:

- **المجال السياسى:**

تحقيق الاستقرار السياسى: حيث يوفر الإنذار المبكر للدول إمكان اتخاذ تدابير وقائية لمواجهة الأزمات

السياسية قبل أن تتفاقم، مما يُسهم فى الحفاظ على الاستقرار الحكومى(٧).

تعزيز القدرة على التكيف: حيث يساعد فى رصد التغيرات الاجتماعية والسياسية التى قد تؤدى إلى اضطرابات، مما يعزز قدرة الدولة على الاستجابة بفاعلية للأزمات(٨).

- **المجال الاقتصادى:**

الاستجابة للأزمات الاقتصادية: يمكن للإنذار المبكر تحديد التوجهات الاقتصادية غير المستدامة (مثل الأزمات المالية أو التضخم) مما يسمح باتخاذ إجراءات لتقليل الأضرار الاقتصادية.

تحسين التخطيط الاقتصادى: يمكن أن يساعد الإنذار المبكر فى تحسين التوقعات الاقتصادية واتخاذ قرارات استراتيجية تدعم النمو المستدام.

- **المجال الاجتماعى:**

الوقاية من الأزمات الاجتماعية: من خلال مراقبة المؤشرات الاجتماعية مثل البطالة والفقر، فيمكن للإنذار المبكر التعرف على أى توترات قد تنشأ نتيجة لهذه العوامل واتخاذ إجراءات قبل تصاعدها إلى اضطرابات.

تعزيز الترابط الاجتماعى: من خلال تقديم حلول لمشكلات اجتماعية قبل تفاقمها، فيسهم الإنذار المبكر فى تعزيز التماسك الاجتماعى والاستقرار داخل المجتمع.

- **المجال البيئى:**

الحد من آثار الكوارث البيئية: من خلال الإنذار المبكر للكوارث البيئية مثل الفيضانات أو الأعاصير، فيمكن تقليل الخسائر البشرية والمادية عن طريق اتخاذ تدابير احترازية مثل الإخلاء والتأهب.

التكيف مع التغير المُناخى: يساعد فى اتخاذ إجراءات لمواجهة آثار التغيرات المُناخية من خلال توفير معلومات دقيقة عن أنماط الطقس المستقبلية(٩).

ثانيًا: المتغيرات الموجودة فى المنطقة العربية والمؤثرة على فاعلية أنظمة الإنذار المبكر

تواجه المنطقة العربية - بدرجات متفاوتة- العديد من المتغيرات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأمنية باعتبارها الأكثر تأثيرًا على الأحداث فى المنطقة التى من شأنها التأثير فى فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية، كالتالى:

١- المتغيرات البيئية:

تواجه الدول العربية تحديات بيئية متزايدة نتيجة لمجموعة من المتغيرات فى المنطقة العربية التى تُزيد من هشاشة المنطقة فى مواجهة الكوارث، لما لها من تأثيرات اقتصادية واجتماعية. ومن أبرز هذه المتغيرات التغيرات المُناخية، التَّصَحُّر، الجفاف، وارتفاع مستوى سطح البحر، وتنعكس هذه المتغيرات على الأمن القومى العربى، حيث تؤثر على الاستقرار الاقتصادى، الأمن الغذائى والمائى، والهجرة الداخلية والخارجية، حيث يؤدى ارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات هطول الأمطار إلى تفاقم مشكلة التصَحُّر والجفاف، مما يهدد الأراضى الزراعية ويقلل من الموارد المائية المتاحة. كما أن الظواهر المُناخية المتطرفة، مثل العواصف الرملية والفيضانات، تؤدى إلى خسائر اقتصادية كبيرة وتضر بالبنية التحتية، مما يزيد من الضغوط على المجتمعات المتضررة.

٢- المتغيرات الاقتصادية والاجتماعية:

تتسبب هذه المتغيرات فى خسائر اقتصادية واجتماعية فادحة، حيث تؤدى إلى تراجع النشاط الاقتصادى وإغلاق العديد من الشركات والمصانع، مما يزيد من معدلات الفقر والبطالة. كما أن المخاطر البيئية تسببت فى وفاة أكثر من ١٠٠ ألف شخص خلال العقد الماضى، وخسائر اقتصادية تجاوزت ١٠٠ مليار دولار، مما يعكس حجم التأثير السلبى لهذه الكوارث على الدول العربية. بالإضافة إلى أن تدهور البيئة يدفع العديد من السكان إلى النزوح بحثًا عن مناطق أكثر أمانًا، مما يزيد الضغط على الموارد والخدمات العامة(١٠).

٣- المتغيرات السياسية والأمنية:

ومن ناحية أخرى، تُعد الصراعات والحروب من بين المتغيرات فى المنطقة العربية الأكثر تأثيرًا على الدول العربية، حيث تؤدى إلى تفاقم المخاطر البيئية وتدمير البنية التحتية الأساسية، مما يضعف قدرة هذه الدول على تطوير أنظمة إنذار مبكر فعالة، حيث إن النزاعات المسلحة، كما هو الحال فى فلسطين، سوريا، اليمن، وليبيا تؤثر بشكل مباشر على إمكانات الرصد والتنبؤ بالكوارث الطبيعية، حيث تتعرض المراكز البحثية ومرافق البنية التحتية الحيوية، مثل محطات الرصد الجوى والزلازل، إلى التدمير أو الإهمال نتيجة الصراع المستمر، كما أن نزوح السكان والتغيرات

فى أنماط الاستخدام البيئى للأراضى يزيد من هشاشة المجتمعات المتأثرة، مما يجعل الاستجابة للكوارث أكثر تعقيدًا وأقل فاعلية.

فى بعض الحالات، كما هو الحال فى سوريا والعراق واليمن منذ اندلاع الثورات العربية فيها عام ٢٠١١م، أدَّت النزاعات إلى تدمير مباشر للبنية التحتية الحيوية، بما فى ذلك محطات المياه والكهرباء التى تشكل جزءًا أساسيًّا من منظومة الإنذار المبكر وإدارة الكوارث. كما أن تلوث الموارد الطبيعية، مثل تلوث الخزان الجوفى فى غزة بسبب القصف الإسرائيلى وضخ مياه الصرف غير المعالجة فى البحر منذ إبريل ٢٠١٨م، يمثل تحديًا بيئيًّا يعوق قدرات الدول على إدارة المخاطر بكفاءة. فى السياق نفسه، فإن الصراع فى السودان منذ ديسمبر عام ٢٠١٨م أدى إلى خلخلة المؤسسات الرسمية، مما زاد من صعوبة تطبيق استراتيجيات إنذار مبكر لمواجهة الكوارث البيئية المحتملة(١١).

على مستوى المنطقة العربية، شهد عام ٢٠٢٣م بعض التحولات التى أثرت على الصراعات فى المنطقة، لا سيما مع التقارب الدبلوماسى بين بعض القوى الإقليمية مثل السعودية وإيران، ومصر وتركيا، وهو ما كان من المتوقع أن يُسهم فى التخفيف من حدة بعض الأزمات. ومع ذلك، لم تؤدِّ هذه التهدئة إلى تغييرات عملية ملموسة فى تسوية الصراعات، كما أن استمرار الصراعات فى اليمن وسوريا وليبيا حال دون استقرار الأوضاع بما يسمح بتطوير أنظمة إنذار مبكر أكثر فاعلية. إضافة إلى ذلك، أدى اندلاع الحرب الإسرائيلية فى قطاع غزة فى أكتوبر ٢٠٢٣م إلى تأثيرات إقليمية واسعة، حيث انخرطت جماعة الحوثيين فى اليمن فى عمليات عسكرية ضد المصالح الإسرائيلية، مما زاد من تعقيد المشهد الأمنى فى البحر الأحمر وأثر على الجهود الإقليمية الرامية إلى الاستقرار.

فى ظل هذه الصراعات، تواجه الدول العربية تحديات كبيرة فى تطوير أنظمة إنذار مبكر متكاملة. فإلى جانب التحديات التقنية والمالية، يَبرُز ضعف التنسيق الإقليمى نتيجة الصراعات السياسية والتباين فى المصالح بين الدول، مما يؤدى إلى غياب منظومة إقليمية موحدة لإدارة المخاطر. إضافةً إلى ذلك، فإن الأوضاع الأمنية غير المستقرة تُحدُّ من قدرة المؤسسات المعنية على تنفيذ خطط وقائية فعالة، حيث يتم تحويل الموارد نحو الجهود العسكرية بدلاً من الاستثمار فى البنية التحتية لأنظمة الرصد والإنذار المبكر(١٢).

ثالثًا: أنظمة الإنذار المبكر فى المنطقة العربية

لا توجد فى المنطقة العربية أنظمة للإنذار المبكر بنفس المستوى، ولذا تم اختيار أمثلة من أنظمة إنذار مبكر مختلفة من حيث مصدر نشأتها فهناك أنظمة قامت ببنائها الدول العربية نفسها مثل مصر والإمارات والسعودية، وهناك دول قامت ببناء أنظمتها المنظمات الدولية مثل سوريا وهناك دول عربية لا توجد بها أنظمة للإنذار المبكر مثل ليبيا، حتى يتم تناول الدراسة من منطلق واقع أنظمة للإنذار المبكر فى المنطقة العربية، ويمكن استعراض هذه الأنظمة كالتالى:

١- أنظمة الإنذار المبكر التى قامت ببنائها الدول العربية:

أولًا: أنظمة الإنذار المبكر فى مصر:

يتكون الإطار المؤسسى للتنبؤ بالأزمات والكوارث والحد من مخاطر الكوارث فى مصر من عدة مستويات تنظيمية(١٣):

على المستوى الوطنى: تتولى اللجنة الوطنية لإدارة الأزمات والكوارث والحد من المخاطر مسئولية تنسيق جهود إدارة الأزمات، وتوزيع المهام على الجهات المختلفة، ووضع خطط الطوارئ، ومراجعة الاستراتيجيات والسياسات الوطنية، إلى جانب الإشراف على التدريبات والمحاكاة لمواجهة الكوارث.

على مستوى المحافظات: تُعدُّ اللجنة العليا لإدارة الأزمات والكوارث الجهة المسئولة عن إدارة المخاطر، حيث تعمل على رصد المخاطر المحتملة، ومراجعة الموارد المتاحة، ووضع خطط الطوارئ، وتنسيق جهود المتطوعين، ونشر الوعى العام، وتطوير استراتيجية اتصال فعالة خلال الأزمات.

على مستوى المدن: تتولى اللجنة الفرعية لإدارة الأزمات والكوارث والمركز التشغيلى على مستوى المدينة مسئولية تنفيذ خطط الطوارئ المحلية، والتنسيق مع الجهات التنفيذية المختلفة لضمان استجابة فعالة وسريعة عند وقوع الكوارث.

وفى الحالات الطارئة التى تتجاوز قدرة المؤسسات المدنية، تتدخل القوات المسلحة باعتبارها الجهة الرئيسية القادرة على تقديم الدعم، وقيادة عمليات الاستجابة والتعافى للحد من آثار الكارثة ومساعدة المجتمعات المتضررة.

بعد استعراض الإطار المؤسسى لإدارة الأزمات والكوارث والحد من مخاطر الكوارث فى مصر، تبرُز الهيئة العامة للأرصاد الجوية كأحد الفاعلين الرئيسيين فى منظومة التنبؤ بالمخاطر وإدارة الإنذار المبكر، حيث تضطلع بدور محورى فى رصد التغيرات المُناخية وإصدار التنبؤات والتحذيرات الجوية التى تُسهم فى تقليل الخسائر وحماية الأرواح والممتلكات.

أ- الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية:

تُعَد الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية الجهة الرسمية المسئولة عن رصد الأحوال الجوية وإصدار التنبؤات المتعلقة بالطقس والمُناخ. وتمتلك الهيئة شبكة واسعة من محطات الرصد، تتجاوز ١٠٠ محطة موزعة على مستوى الجمهورية، وتعمل من خلال عشرة مراكز للتنبؤات الجوية فى مختلف المناطق. تلعب هذه المراكز دورًا حيويًّا فى توفير بيانات دقيقة لخدمة قطاعات الدولة المختلفة، بما فى ذلك الطيران المدنى، حيث توجد مراكز التنبؤات فى مطارات رئيسية مثل مطار القاهرة الدولى، والنزهة، والغردقة، والأقصر، وتتمتع بربط مباشر مع شبكة معلومات عالمية(١٤).

بالإضافة إلى ذلك، تُصدر الهيئة تنبؤاتها لدعم عمليات الملاحة البحرية، مما يساعد فى اختيار المسارات الآمنة للقطع البحرية والتنبؤ بمسارات العواصف الجوية. كما تمتد خدماتها لتشمل القطاعات الزراعية، والتخطيط العمرانى، ودراسات تلوث البيئة، وإدارة الموارد المائية، وحتى محاكاة انتشار الملوثات النووية باستخدام النماذج العددية المتقدمة.

وذلك وفقًا للقرار الجمهورى رقم ٢٩٣٤ لسنة ١٩٧١م، والقرار رقم ٢٥ لسنة ٢٠٢٣م، الذى قام بتحديد اختصاصات الهيئة بوضوح، مما جعلها مسئولة عن كل التنبؤات الجوية والبحرية، وإدارة نظام الإنذار المبكر الخاص بمخاطر الطقس.

ب- المنظومة الوطنية للإنذار المبكر:

تُمثل المنظومة الوطنية للإنذار المبكر جزءًا أساسيًّا من جهود الهيئة العامة للأرصاد الجوية لحماية الأرواح والممتلكات. وتعمل هذه المنظومة وفق إجراءات محددة تهدف إلى تقديم تحذيرات دقيقة لحالات الطقس المتطرفة لضمان الاستدامة الاقتصادية وتقليل الخسائر. يتم تحقيق ذلك من خلال التواصل المباشر مع غرفة إدارة الأزمات والكوارث فى مجلس الوزراء، وغرف الأزمات الفرعية بالمحافظات، مما يضمن إيصال التنبؤات الدقيقة والتفصيلية بشكل مستمر، بالإضافة إلى استخدام صور الأقمار الصناعية لمتابعة التطورات الجوية لحظيًّا.

وتُسهم هذه المنظومة فى تقديم خدمات متقدمة تتجاوز التنبؤ بحالة الطقس إلى التنبؤ بتأثيرات الطقس على مختلف القطاعات، وذلك بالتعاون مع الجهات المسئولة عن إدارة الأزمات والكوارث. كما توفر قاعدة بيانات متطورة تساعد صناع القرار فى اتخاذ قرارات استراتيجية حول البنية التحتية اللازمة لمواجهة التغيرات المُناخية، مما يدعَم النمو الاقتصادى للدولة(١٥).

جـ- مراحل عمل المنظومة الوطنية للإنذار المبكر:

تعمل المنظومة الوطنية للإنذار المبكر من خلال ثلاث مراحل أساسية، تتكامل فيما بينها لضمان الاستجابة الفعالة لحالات الطقس المتطرفة.

- **مرحلة ما قبل الأزمة**، تتم متابعة الخرائط الجوية قبل حدوث الظواهر الجوية الخطرة بفترة تصل إلى أسبوع، يلى ذلك إصدار تحذير جوى أولى قبل الحدث بـ ٧٢ ساعة، ثم تحديث التحذير قبل ٢٤ ساعة من وقوع الظاهرة. ويتم إرسال هذه التحذيرات إلى الجهات المعنية، بما فى ذلك مجلس الوزراء والمحافظات ووسائل الإعلام المختلفة، لضمان توعية المواطنين والاستعداد المسبق.

- **مرحلة أثناء الأزمة**، يتم تشغيل المركز الإعلامى على مدار الساعة لمتابعة وتغطية تطورات الحدث من داخل مركز الإنذار المبكر. كما يتم تفعيل غرفة الطوارئ داخل الهيئة العامة للأرصاد الجوية، والوجود المستمر داخل غرفة الأزمات بمجلس الوزراء لضمان التنسيق الفورى. يتم أيضًا تخصيص متنبئ جوى لكل محافظة، يعمل على تزويد غرف الأزمات بخرائط تفصيلية للأمطار، مع تحديث مستمر للتنبؤات الجوية كل ثلاث ساعات.

- **مرحلة بعد انتهاء الأزمة**، تبدأ مرحلة ما بعد الأزمة، حيث يتم جمع البيانات حول الخسائر والأضرار فى مختلف المحافظات، مما يسمح بتقييم دقة التنبؤات الجوية وتحسين النماذج العددية. كما يتم تحليل الحالة الجوية التى حدثت واستخلاص الدروس المستفادة منها لتطوير الاستراتيجيات المستقبلية للإنذار المبكر والاستجابة للأزمات المُناخية بشكل أكثر كفاءة(١٦).

د-عناصر المنظومة الوطنية للإنذار المبكر فى الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية:

تعتمد المنظومة على عدة عناصر أساسية تتكامل فيما بينها لتقديم تحذيرات مبكرة دقيقة وفعالة:

- **الرصد:**

يُعَد الرصد الجوى الخطوة الأولى فى بناء منظومة إنذار مبكر فعالة، حيث تمتلك الهيئة ١٢٠ محطة رصد موزعة على مستوى الجمهورية، تشمل محطات سطحية، ومحطات لرصد طبقات الجو العليا، ومحطات أوزون، ومحطات إشعاع، ومحطات توثيق. تعمل هذه المحطات على قياس مختلف العناصر الجوية مثل الضغط الجوى، والرياح، ودرجات الحرارة، والرطوبة، والسُّحُب، مما يتيح مراقبة دقيقة ودورية لحالة الطقس.

كما تدعَم منظومة الرصد ثلاثة رادارات طقس متطورة تُستخدم فى مراقبة حركة السُّحُب، وتحديد كميات الأمطار المحتملة، والتنبؤ الفورى بسقوطها، مما يُسهم بشكل أساسى فى دقة التنبؤات القصيرة المدى(١٧).

- **مراكز الإنذار المبكر:**

تعتمد الهيئة على تسعة مراكز للإنذار المبكر والتنبؤات الجوية تعمل على مدار الساعة وفق نظام ٧/٢٤ لضمان الاستجابة الفورية للمتغيرات المُناخية. تنقسم هذه المراكز إلى مراكز مدنية مسئولة عن تأمين الملاحة الجوية فى المطارات الرئيسية مثل مطار القاهرة، والأقصر، والغردقة، وبرج العرب، إلى جانب مراكز عسكرية تشمل مركز التنبؤات البحرية فى مقر الهيئة، وقاعدة رأس التين البحرية، ومراكز التنبؤات الجوية العسكرية فى المركز الرئيسى بالقوات المسلحة ومركز ألماظة.

- **تبادل البيانات والمعلومات:**

يُعَد تبادل البيانات عنصرًا أساسيًّا فى منظومة الإنذار المبكر؛ حيث يتم تبادل جميع بيانات الأرصاد الجوية مع المراكز العالمية والإقليمية المختلفة. ونظرًا لأن الغلاف الجوى لا يعرف حدودًا سياسية، فإن الظواهر الجوية التى تؤثر على مصر غالبًا ما يكون مصدرها دولًا محيطة، ما يجعل التعاون الدولى فى تبادل البيانات ضروريًّا لضمان دقة التنبؤات.

تتكفل المنظمة العالمية للأرصاد الجوية بجمع هذه البيانات وإعادة بثها للدول الأعضاء، مما يمكِّن الهيئة من الوصول إلى معلومات دقيقة وشاملة حول التغيرات الجوية الإقليمية والعالمية، ما يدعم قدرتها على تقديم إنذارات مبكرة أكثر فاعلية.

- **صور الأقمار الاصطناعية:**

تلعب صور الأقمار الاصطناعية الحديثة دورًا مهمًا فى تعزيز دقة التنبؤات الجوية، حيث تعتمد الهيئة على صور الجيل الثالث للأقمار الاصطناعية التى توفر بيانات كل ٢,٥ دقيقة، مما يسمح برصد الغلاف الجوى، وديناميكيات السُّحُب، والعواصف الترابية، وتحديد مساراتها. تُعد هذه الصور الركيزة الأساسية للتنبؤات القصيرة المدى، وتوفر معلومات حيوية لمتخذى القرار ومراكز الأزمات فى المحافظات، خصوصًا فى ظل تزايد حدة الظواهر الجوية المتطرفة نتيجة التغيرات المُناخية.

- **النماذج العددية:**

تستخدم الهيئة نماذج عددية متقدمة تعتمد على معادلات رياضية لمحاكاة ديناميكية الغلاف الجوى، حيث تتم تغذية هذه النماذج ببيانات الرصد الواقعية، ما يتيح توقع التغيرات الجوية بدقة عالية. وتشمل المنظومة ثمانية نماذج عددية عالمية، إلى جانب أربعة نماذج عددية محلية يتم تشغيلها وتطويرها من قبل الإدارة العامة للبحث العلمى فى الهيئة.

تمكن هذه النماذج الهيئة من رسم خرائط مستقبلية لكل العناصر الجوية، ما يُسهم فى تعزيز دقة التنبؤات المُناخية وتقديم إنذارات مبكرة أكثر فاعلية، مما يساعد فى التخطيط واتخاذ الإجراءات الاستباقية للحد من تأثيرات الظواهر الجوية المتطرفة(١٨).

أوجه الاستفادة والفاعلية للنظام:

تُمثل المنظومة الوطنية للإنذار المبكر فى مصر جزءًا أساسيًّا من جهود الهيئة العامة للأرصاد الجوية لحماية الأرواح والممتلكات، حيث مكنتها من التنبؤات الدقيقة والتفصيلية بشكل مستمر، بالإضافة إلى استخدام صور الأقمار الاصطناعية لمتابعة التطورات الجوية لحظيًّا، ووفرت قاعدة بيانات متطورة تساعد صناع القرار فى اتخاذ قرارات استراتيجية حول البنية التحتية اللازمة لمواجهة التغيرات المُناخية، مما دعَّم النمو الاقتصادى للدولة، وقد ترتب على القدرة على التنبؤ إلى اتخاذ قرارات مثل وقف العمل بالمدارس وبعض الأنشطة لحماية المواطنين من تقلبات الجو المتوقعة.

كما تتكامل المنظومة الوطنيـة للإنذار المبكر من خلال ثلاث مراحـل أساسية فيما بينها لضمـان الاستجابة الفعالة لحالات الطقس المتطرفة.

وتعتمـد المنظومة على عدة عناصـر أساسية تتكامل فيما بينها وقدمت منظومة الإنـذار المبكر تحذيرات مبكرة دقيقة وفعالـة من خـلال الرصد، و مراكـز الإنذار المبكـر، وتبادل البيانات والمعلومـات، وصور الأقمـار الاصطناعية، فالرصد يتيح مراقبة دقيقـة ودورية لحالة الطقس، كما ضمنت مراكز للإنذار المبكر والتنبؤات الجوية الاستجابة الفورية للمتغيرات المُناخيـة. أتـاح تبـادل البيانـات والمعلومـات مـع المراكز العالميـة والإقليميـة المختلفـة دقـة التنبـؤات، ودعـم قدرة المنظومـة على تقديـم إنذارات مبكرة أكثـر فاعلية، وأتاحت صور الجيل الثالث للأقمار الاصطناعية توفير معلومات حيوية لمتخـذى القرار ومراكز الأزمات فـى المحافظات، خصوصًا فى ظل تزايد حدة الظواهر الجوية المتطرفة نتيجة التغيرات المُناخية، وساعد استخـدام الهيئة نماذج عددية متقدمة فى توقع التغيرات الجوية بدقة عالية.

ثانيًـا: أنظمـة الإنـذار المبكـر فـى الإمـارات العربية المتحدة

يُعـد نظـام الإنـذار المبكر فـى دولـة الإمـارات العربية المتحـدة جـزءًا أساسيًّا مـن استراتيجيتها الشاملـة لإدارة الأزمـات والكـوارث، حيـث يلعـب دورًا محوريًّـا فـى تعزيـز الجاهزيـة الوطنيـة والاستجابة السريعـة للأزمات الصحية والطبيعيـة. يعتمـد هـذا النظـام علـى نهـج متكامـل يجمع بيـن التخطيـط الاستراتيجـى، والبنيـة التحتيـة المتطورة، واستخـدام التكنولوجيـا الحديثة، مما يعزز مـن قدرته على التعامل مع الأزمات بفاعلية وكفاءة(١٩).

تمثل الهيئة الوطنية لإدارة الطوارئ والأزمات والكوارث *National Emergency and Crisis Management Authority (NECMA)* الجهة الرئيسية المسئولة عن تنظيم وتنسيق جهود الإنذار المبكر والاستجابة للأزمات فى الدولة، حيـث تعمل تحـت إشراف المجلـس الأعلى للأمـن الوطنى. يهـدف هذا النظام إلـى تطوير آليات استشـراف المخاطر، وتعزيـز أنظمة المراقبة والرصد، وتوظيف البيانات الضخمة والـذكاء الاصطناعـى لتقديـم تحذيـرات استباقيـة تُمكِّـن الجهات المختصة من اتخاذ إجراءات سريعة وفعالة.

وبالرغـم من ذلك، فـإن نظام الإنـذار المبكر فى دولة الإمـارات يواجه عددًا من التحديـات التى تؤثر على كفاءته وقدرته علـى الاستجابة السريعة للأزمـات، خاصة فى ظل التنـوع الثقافـى والسكانـى الكبير، حيث يشـكل المغتربون ٨٨٪ مـن إجمالى السـكان. يؤدى هذا التنـوع إلى صعوبات فى توحيـد استراتيجيـات الاستجابة والتواصـل الفعَّال مع مختلـف الفئـات السكانية، خصوصًـا فيما يتعلـق بتطبيق تدابيـر الوقايـة والتطعيم. كمـا يمثل الاعتمـاد على السفر الدولـى تحديًـا إضافيًّـا، إذ تُعد الإمـارات مركـزًا عالميًا للأعمال والسياحة، مما يزيد من احتمالية إدخال متحورات جديدة للأوبئة، ويضع ضغطًا متزايدًا على أنظمة المراقبة والتتبع الصحى(٢٠).

بالإضافـة إلى ذلك، ورغم وجود نظـام موحد للطوارئ، فإن تعدد الجهات الصحية مثل وزارة الصحة ووقاية المجتمع، وهيئـة الصحة فى أبوظبى، وهيئـة الصحة فى دبى قد يخلق تحديات فـى تنسيق الاستجابة بين الإمـارات المختلفة، مما يستدعى تعزيز آليات التعاون والتكامل بين هذه الجهات.

من جهة أخرى، تمثل التغيرات المُناخية العالمية عاملًا آخـر يفرض تحديات جديدة علـى أنظمة الإنـذار المبكر، حيث يمكن أن تؤدى الظواهر المُناخية المتطرفة مثل ارتفاع درجـات الحـرارة وزيـادة العواصف إلـى ضغـوط إضافية تتطلـب تطويـر استراتيجيـات مرنـة للتعامل مـع المخاطر البيئية المستقبلية.

مـن ناحية أخرى، تتأثر فاعليـة نظام الإنذار المبكر فى الإمارات ببعض المتغيرات الإقليمية، مثل الأوضاع الصحية والوبائيـة فى دول الجـوار؛ حيث قد يؤدى تفشـى الأمراض المعدية فى الدول المجاورة إلى زيادة المخاطر على الوضع الصحـى فى الإمـارات، مما يستلزم تعزيـز آليات المراقبة الحدوديـة والتنسيـق المشتـرك مـع هـذه الـدول لضمـان استجابـة فعالة. كمـا أن التطورات الاقتصاديـة والسياسية فـى منطقـة الخليـج والشـرق الأوسـط يمكـن أن تؤثر فى قـدرة الإمارات فى تأمين الإمـدادات الطبية وتعزيز أنظمة الطوارئ الصحية(٢١).

أوجه الاستفادة والفاعلية للنظام:

ساعـد نظام الإنـذار المبكر فـى دولة الإمـارات العربية المتحدة فى تعزيـز الجاهزية الوطنيـة والاستجابة السريعة للأزمـات الصحيـة والطبيعيـة، كمـا ساعـد الإمـارات فـى

التعامل مع الأزمات بفاعلية وكفاءة لوجود نهج متكامل يجمع بين التخطيط الاستراتيجى، والبنية التحتية المتطورة، واستخدام التكنولوجيا الحديثة، حيث ساعد النظام الدولة فى تطوير آليات استشراف المخاطر، وتعزيز أنظمة المراقبة والرصد، وتوظيف البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعى لتقديم تحذيرات استباقية تُمكّن الجهات المختصة من اتخاذ إجراءات سريعة وفعالة.

ومع ذلك تأثرت فاعلية نظام الإنذار المبكر فى الإمارات ببعض المتغيرات، مثل التنوع الثقافى والسكانى فيها، ولذا اتجهت الدولة إلى تطوير استراتيجيات مرنة للتعامل مع المخاطر البيئية المستقبلية، كما عزَّزت الدولة آليات المراقبة الحدودية والتنسيق المشترك مع دول الجوار لضمان استجابة فعالة لمجابهة تفشى الأمراض المُعدية فى الدول المجاورة إلى زيادة المخاطر على الوضع الصحى فيها.

ثالثًا: أنظمة الإنذار المبكر فى المملكة العربية السعودية

واجهت المملكة العربية السعودية مجموعة واسعة من المخاطر الطبيعية والبشرية، بما فى ذلك موجات الحرارة الشديدة، والفيضانات، والعواصف الرملية، إضافة إلى التهديدات الأمنية مثل الإرهاب والعنف. فى ظل هذه التحديات، أصبحت استراتيجيات الحد من مخاطر الكوارث *Disaster risk reduction (DRR)* عنصرًا أساسيًّا فى التخطيط التنموى للبلاد. ومن بين هذه الاستراتيجيات، يمثل نظام الإنذار المبكر أحد أهم الأدوات التى تهدف إلى الحد من آثار الكوارث عبر تقديم تحذيرات دقيقة وفى الوقت المناسب، مما يتيح فرصًا أفضل للاستعداد والاستجابة(٢٢).

وذلك من خلال الاعتماد على تقنيات متقدمة تهدف إلى رصد المخاطر المتنوعة، سواء كانت طبيعية مثل الفيضانات والجفاف، أو بشرية مثل الحوادث الصناعية والتهديدات الأمنية؛ حيث يتميز النظام بقدرته على جمع وتحليل البيانات من مصادر متعددة، مثل الأقمار الاصطناعية، ونماذج التنبؤ المُناخية، ومحطات الرصد الزلزالى، مما يسمح بإرسال تحذيرات مبكرة للمجتمع والجهات المعنية لاتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة(٢٣).

يعتمد نظام الإنذار المبكر فى السعودية على نهج متعدد المستويات لمراقبة وتحليل الكوارث المحتملة(٢٤) من خلال:

أ- رصد المخاطر الطبيعية المختلفة، مثل الفيضانات المفاجئة، والعواصف الرملية، والزلازل، وارتفاع درجات الحرارة.

ب- تصميم أنظمة تحذير مخصصة لكل نوع من الكوارث:

- **نظام جدة للتنبؤ والإنذار بالفيضانات:** الذى يستخدم تقنيات متطورة لتحليل بيانات محطات الأرصاد الجوية والهيدرولوجية للتنبؤ بالفيضانات قبل حدوثها: وتحذير السكان والسلطات المختصة مسبقًا.
- **نظام التحذير من موجات الحر:** الذى يدمج التوقعات الجوية مع البيانات الصحية لتحليل تأثير الارتفاعات الحادة فى درجات الحرارة على الصحة العامة وإصدار تحذيرات للجهات الصحية والمواطنين.
- **شبكة الرصد الزلزالى التابعة لهيئة المساحة الجيولوجية السعودية:** والتى تعتمد على مستشعرات زلزالية متقدمة موزعة فى جميع أنحاء المملكة لرصد الزلازل وإرسال التحذيرات المبكرة إلى الجهات المختصة(٢٥).

جـ- التكامل مع حملات التوعية العامة عبر الإعلام التقليدى والرقمى لضمان وصول المعلومات إلى أكبر شريحة من السكان.

د- استخدام التكنولوجيا فى نشر التحذيرات عبر الرسائل النصية، وتطبيقات الهواتف الذكية، والتنبيهات الفورية على وسائل الإعلام المختلفة، لضمان وصول المعلومات بسرعة وكفاءة.

على الرغم من التطور الكبير الذى شهدته المملكة العربية السعودية فى مجال أنظمة الإنذار المبكر، فإن هناك عدة تحديات تُعيق تحقيق أقصى استفادة منه، منها نقص التكامل والتنسيق بين الجهات المختلفة، حيث تحتاج المؤسسات المسئولة مثل هيئة الأرصاد الجوية، والدفاع المدنى، ووزارة الصحة إلى تعاون أكثر فاعلية لضمان استجابة موحدة وسريعة للتحذيرات الصادرة. بالإضافة إلى أنه لا يزال هناك قصور فى استجابة بعض المواطنين للتحذيرات، مما يقلل من تأثير النظام فى تقليل الأضرار الناجمة عن الكوارث.

كما أن التغيرات المُناخية المستمرة وتفاقم الظواهر الجوية القاسية مثل الفيضانات وارتفاع درجات الحرارة، تزيد من صعوبة التنبؤ بالكوارث المستقبلية، مما يستلزم

تحديثًا مستمرًا لأنظمة الرصد والتحليل لتواكب التطورات المُناخية المتسارعة[٢٦].

أوجه الاستفادة والفاعلية للنظام:

اعتمدت المملكة العربية السعودية على تقنيات متقدمة تهدف إلى رصد المخاطر المتنوعة، سواء كانت طبيعية مثل الفيضانات والجفاف، أو بشرية مثل الحوادث الاصطناعية والتهديدات الأمنية، كعنصر أساسيٍّ فى التخطيط التنموى للبلاد، مما يتيح فرصًا أفضل للاستعداد والاستجابة، ورغم التحديات التى واجهت المملكة وكان لها تأثير على فاعلية نظام الإنذار المبكر؛ لذا عملت على التكامل والتنسيق بين الجهات المختلفة مثل هيئة الأرصاد الجوية، والدفاع المدنى، ووزارة الصحة لضمان استجابة موحدة وسريعة للتحذيرات، والتحديث المستمر لأنظمة الرصد والتحليل لتواكب التطورات المُناخية المتسارعة.

٢- أنظمة الإنذار المبكر التى قامت ببنائها المنظمات الدولية:

تعتمد أنظمة الإنذار المبكر على الكشف السريع عن الأوبئة وتقديم استجابة فعالة فى الوقت المناسب، خصوصًا فى الأوضاع الإنسانية المعقدة. ففى سوريا، تم تطوير نظامين مستقلين للإنذار المبكر بسبب الانقسام السياسى والجغرافى وهما نظام الإنذار المبكر والتنبيه والاستجابة الذى تم تأسيسه عام ٢٠١٢م فى المناطق الخاضعة لسيطرة الحكومة السورية بدعم من منظمة الصحة العالمية، بينما بدأ تشغيل شبكة الإنذار المبكر والتنبيه والاستجابة عام ٢٠١٣م فى المناطق التى تسيطر عليها المعارضة، والتى تُدار بواسطة وحدة تنسيق المساعدات بدعم من مؤسسة بيل غيتس ومراكز مكافحة الأمراض فى الولايات المتحدة[٢٧].

وهو ما أدى إلى التفاوت الواضح فى القدرة على الاستجابة للأوبئة، نتيجة اختلاف البنية التحتية، والقدرة التشغيلية لكلا النظامين، ومستوى الدعم المالى، وإمكان الوصول إلى المناطق المتضررة. حيث استفاد من الاستقرار النسبى فى المناطق الحكومية، كما ساعد الدعم المالى والتقنى من منظمة الصحة العالمية فى تحسين قدرة النظام على جمع البيانات وتحليلها واتخاذ تدابير وقائية فعالة، إلا أن قدرته على تغطية المناطق الخارجة عن سيطرة الحكومة ظلت محدودة، ما جعله غير قادر على توفير بيانات شاملة عن الوضع الوبائى فى البلاد ككل.

فى المقابل، تسبب تدهور البنية التحتية فى المناطق الخاضعة لسيطرة المعارضة فى تعطيل عمليات الرصد والتبليغ عن الحالات المرضية، مما جعل الاستجابة الفورية أكثر صعوبة، وتفاقم الأوضاع الصحية فى بعض المناطق. كما أن عدم استقرار آليات الدعم المالى نتيجة تقلب المساعدات الدولية أدى إلى تذبذب مستوى الأداء والتغطية الجغرافية. كما برز تحد آخر يتعلق بجودة البيانات ودقتها، حيث كانت هناك احتمالات تكرار البيانات فى النظام بسبب تعدد مصادر الإبلاغ والاضطرابات الأمنية، مما أدى إلى تقديرات غير دقيقة عن انتشار الأوبئة.

وبالتالى، فإن ضعف التنسيق بين النظامين يُعد من أبرز المشكلات التى واجهت أنظمة الإنذار المبكر فى سوريا، حيث عمل كل منهما بشكل مستقل دون وجود آلية واضحة لتبادل البيانات .أدى هذا الانفصال إلى ثغرات فى التغطية وتأخير فى الاستجابة للأوبئة، حيث لا يتم تنسيق الجهود بين الطرفين لضمان اتخاذ تدابير وقائية متكاملة.

كما برزت فى هذه الأنظمة ثغرة أخرى حدَّت من فاعليتها وهى الاعتماد على التقديرات الشخصية بدلًا من الأساليب الإحصائية الحديثة فى تحديد العتبات التحذيرية، وهو ما زاد من احتمال إصدار إنذارات زائفة أو التأخر فى الكشف عن انتشار الأوبئة، مما أثر على قدرة النظامين فى اتخاذ قرارات دقيقة وسريعة.

علاوة على ذلك، فإن القيود السياسية وتقلب التمويل الدولى أثرت على استدامة هذه الأنظمة، حيث أصبحت قدرة الحكومة والمعارضة على تطوير آليات استجابة أكثر كفاءة مرهونة بالمتغيرات السياسية والدعم الدولى. يشكل هذا الواقع تحديًا رئيسيًّا أمام تطوير نظام إنذار مبكر موحد وشامل يمكنه تقديم استجابة سريعة وفعالة للأزمات الصحية، مما يستدعى الحاجة إلى تنسيق الجهود بين الجهات الفاعلة المختلفة، وتعزيز التعاون مع المنظمات الدولية، وتحسين منهجيات تحليل البيانات لضمان دقة التنبؤ بالأوبئة والاستجابة لها بفاعلية أكبر[٢٨].

الدول التى لا توجد بها أنظمة للإنذار المبكر:

ليبيا

تعانى ليبيا فراغًا إداريًّا فى التنبؤ بالأزمات والكوارث، كما لا توجد جهة موحدة مسئولة عن التنبؤ بالمخاطر الطبيعية

وإصدار التحذيرات اللازمة، وبالتالى لا توجد استراتيجية وطنية موحدة لمواجهة المخاطر الطبيعية مما يجعل البلاد غير مستعدة لمواجهة الكوارث مثل الفيضانات التى شهدتها درنة فى سبتمبر ٢٠٢٣م. ذلك بالإضافة إلى غياب أنظمة مراقبة متطورة للأحوال الجوية والمخاطر المُناخية، وقد تم اختيار ليبيا كدولة لا توجد بها أنظمة للإنذار المبكر للوقوف على تداعيات عدم وجود هذه الانظمة(٢٩).

يتضح تأثير الانقسام السياسى فى ليبيا بشكل مباشر على قصور نظام الإنذار المبكر والاستجابة للكوارث الطبيعية، حيث أدى الصراع المستمر بين الحكومتين المتنافستين فى الشرق والغرب إلى غياب سلطة مركزية موحدة قادرة على وضع استراتيجية فعالة للتنبؤ بالأزمات والكوارث. فقد تسبب هذا الانقسام فى ضعف التنسيق بين الجهات الحكومية، ما أدى إلى صعوبة اتخاذ قرارات سريعة لإنقاذ الأرواح خلال الفيضانات التى شهدتها البلاد فى سبتمبر ٢٠٢٣م. وعلى الرغم من التحذيرات المستمرة منذ عقود بشأن تدهور البنية التحتية للسدود، فإن غياب حكومة مركزية فعالة أدى إلى إهمال أعمال الصيانة وتأجيل تنفيذ المشروعات الضرورية، مما أسهم بشكل مباشر فى انهيار سد درنة وتفاقم حجم الكارثة.

كما انعكس الصراع السياسى على ضعف الاستثمارات فى أنظمة التنبؤ والرصد، حيث لم يتم تطوير منظومة إنذار مبكر قادرة على التنبؤ بالمخاطر، وإرسال التحذيرات للسكان قبل وقوع الكوارث. وبعد وقوع الفيضانات، أدى الانقسام السياسى إلى عرقلة جهود الإغاثة؛ حيث تأخرت فرق الطوارئ فى الوصول إلى المناطق المتضررة، مما أثار احتجاجات شعبية ضد السلطات المحلية فى درنة. كما أن غياب التنسيق بين الأطراف المتصارعة أدى إلى صعوبة توزيع المساعدات الإنسانية بشكل سريع وفعال، حيث لم تكن هناك إدارة موحدة للكوارث قادرة على تنظيم جهود الاستجابة الوطنية والدولية. وعلى الرغم من تكرار الكوارث الطبيعية فى ليبيا، لم يتم وضع استراتيجية وطنية شاملة للتنبؤ بالأزمات والكوارث بسبب الخلافات السياسية، ما يجعل البلاد عرضة لتكرار مثل هذه الأزمات والكوارث فى المستقبل، الأمر الذى يتطلب بناء نظام للإنذار المبكر ليساعد الدولة فى تجنب هذه الآثار السلبية (٣٠).

رابعًا: التحديات التى تواجه أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية:

١- التحديات السياسية:

أثرت النزاعات فى الدول العربية خاصة فى سوريا وليبيا، وحالة عدم الاستقرار الداخلى، وضعف التنسيق بين المؤسسات على فاعلية هذه الأنظمة. حيث تعانى مؤسسات الدولة تسييس القرارات الأمنية والمعلومات الاستخباراتية، ما يُضعف قدرة النظام على العمل باستقلالية وكفاءة. كما أن غياب الثقة المتبادلة بين بعض الدول العربية يُعيق تبادل البيانات والمعلومات الحيوية، مما يقلل من فرص الاستجابة الجماعية للمخاطر المشتركة مثل الأوبئة أو الكوارث الطبيعية.

٢- التحديات الاقتصادية:

وتتمثل فى التمويل الخارجى غير المستقر وتأثيره على استدامة أنظمة الإنذار المبكر، حيث تُعد من أبرز العوامل التى تؤثر على فاعلية أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية، خاصة تلك التى تواجه نزاعات وصراعات طويلة الأمد مثل سوريا وليبيا. فإنها لا تقتصر فقط على نقص الموارد المالية، بل تتفاقم بفعل المتغيرات السياسية والقيود المفروضة على التمويل الدولى، مما يؤدى إلى تذبذب الدعم واستدامة هذه الأنظمة. كما فى سوريا، حيث يواجه النظام تحديات مالية كبيرة بسبب اعتماده على تمويل خارجى غير مستقر، مما يؤثر على مدى استمراريته وتوسعه الجغرافى(٣١).

٣- التحديات الأمنية:

أدت النزاعات المسلحة فى سوريا وليبيا، ووجود الجماعات المتطرفة، وعدم الاستقرار فى بعض المناطق إلى صعوبة الوصول إلى المعلومات الميدانية الدقيقة، وتعطيل شبكات الرصد والمراقبة.كما أن ضعف التنسيق الأمنى بين الأجهزة المعنية، وغياب قاعدة بيانات موحدة لتبادل المعلومات بين الدول، يُحدُّ من قدرة النظام على الاستجابة السريعة للأخطار المشتركة. هذه التحديات الأمنية، إضافة إلى محدودية التدريب والتأهيل للعاملين فى هذا المجال، تجعل من الضرورى تعزيز قدرات الحماية، وبناء منظومات أمنية متكاملة تدعم فاعلية الإنذار المبكر فى مواجهة الأزمات.

٤- التحديات الاجتماعية:

حيث تلعب الثقافة المجتمعية فى كل الدول العربية، ومستوى الوعى العام، والثقة فى المؤسسات دورًا محوريًّا فى

كيفية استجابة السكان للتحذيرات والإنذارات. فى كثير من الحالات. كما تُسهم الفجوات التعليمية، وتفاوت مستويات المعيشة، ووجود مناطق نائية أو محرومة من الخدمات، فى تعقيد عملية إيصال الرسائل التحذيرية بشكل فعال لجميع فئات المجتمع. إضافة إلى ذلك، قد تُعيق العادات والتقاليد المحلية أحيانًا تطبيق بعض إجراءات الطوارئ، خاصة فى المجتمعات الريفية أو المحافظة.

٥- التحديات التكنولوجية:

وتتمثل فى نقص البنية التحتية التكنولوجية والاعتماد على الطرق التقليدية باعتماد بعض الأنظمة كما فى سوريا على الأساليب اليدوية للإبلاغ عن الحالات الصحية، كما أنها لا تمتلك منصات إلكترونية، وتعتمد على التقارير الورقية والاتصال الهاتفى، مما يزيد من احتمالية الأخطاء البشرية والتأخير فى نقل المعلومات.

٦- التحديات البيئية:

تؤثر فى التنبؤ بالمخاطر الطبيعية مثل الزلازل، والفيضانات، والعواصف الرملية، خاصة التغيرات المُناخية. كما أن العديد من الدول العربية تقع فى مناطق جغرافية ذات طبيعة قاسية، مثل الصحارى والمناطق الجبلية، وفى بعض الحالات يكون غياب التنسيق بين الجهات المعنية بالبيئة والأرصاد الجوية أو نقص البيانات البيئية الدقيقة أحد العوامل التى تُحد من قدرة هذه الأنظمة على الاستجابة السريعة.

٧- التحديات التنظيمية: وتتمثل في:

أ- ضعف التكامل الإدارى وتجزئة الأنظمة الصحية: ففى سوريا، يعانى نظام الإنذار المبكر ضعف التنسيق بين السلطات الصحية المحلية بسبب غياب إدارة مركزية موحدة، حيث تعمل المكاتب الصحية فى المدن والمحافظات بشكل مستقل، مما يؤدى إلى عدم تكامل البيانات وصعوبة تبادل المعلومات الصحية بين الجهات المختلفة. يعود ذلك إلى الانقسام السياسى وتعدد الجهات المسيطرة على المناطق المختلفة، مما يعرقل تجميع التقارير الصحية فى قاعدة بيانات وطنية موحدة. ونتيجة لذلك، يتم فقدان بعض المعلومات، وتتفاوت سرعة وفاعلية الاستجابة للأوبئة بين المناطق، حيث قد تحصل بعض المناطق على دعم صحى سريع، بينما تتأخر الاستجابة فى مناطق أخرى[٣٢].

ب- غياب الربط بين التنبؤات الجوية والتأثيرات الاجتماعية والاقتصادية: على الرغم من توفر التنبؤات الجوية والمناخية، فإن استخدامها فى اتخاذ قرارات استباقية لا يزال محدودًا بسبب نقص المعلومات حول تأثيرات الطقس على الأفراد والبنية التحتية وسبل العيش. يُعرف هذا النوع من التنبؤات باسم التنبؤ القائم على التأثيرات *(Impact-Based Forecasting)*، والذى يتطلب الربط بين بيانات المخاطر البيئية والظروف الاجتماعية والاقتصادية. ومع ذلك، يظل هذا الربط غائبًا فى العديد من البلدان العربية، مما يُحد من قدرة الأنظمة على الاستجابة الاستباقية

جـ- نقص البيانات التاريخية الموثوقة: يتطلب التحقق من دقة التنبؤات الجوية لاستخدامها فى إجراءات استباقية وجود بيانات هيدرولوجية وبيانات الأرصاد الجوية التاريخية الموثوقة. ومع ذلك، فإن هذه البيانات غير متوافرة فى العديد من الدول العربية، مما يُحد من القدرة على التنبؤ بالأحداث المُناخية بدقة[٣٣].

خامسًا: مقترحات لتطوير أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية

يوجد العديد من الأسس والاعتبارات التى يجب مراعاتها عند دراسة تجارب الدول التى لديها أنظمة للإنذار المبكر ومنها عدم وجود نموذج ثابت فى العالم يصلح لكل الدول لأن هذه الأنظمة يجب أن تخضع للتحديث وفق المتغيرات التى تحدث داخل المنطقة العربية وفى العالم، علاوة على أن لكل دولة خصوصيتها بالإضافة إلى التنوع فى وجود أنظمة خاصة بكل مجال على حدة، ولذا يجب مراعاة خصوصية كل دولة عند الاستفادة من التجارب السابقة للدول الأخرى فى ظل المتغيرات المتوقع حدوثها؛ ولذا يوجد عدد من المقترحات التى يجب أخذها فى الاعتبار عند بناء نظام للإنذار المبكر فى المجالات المختلفة كالتالى:

١- **تدريب واقعى لفاعلية أنظمة الإنذار المبكر** التى لم تُختبر فى الدول التى توجد بها هذه الأنظمة خاصة فى فترات الاستقرار السياسى والأمنى وعمل مؤشرات واختبارات مستمرة لدرجة الفاعلية ومدى الاعتمادية حتى تعمل بفاعلية فى فترات عدم الاستقرار السياسى والأمنى.

٢- **فى المجال السياسى:** تعزيز وحدة المؤسسات الحكومية فى الدول العربية من خلال إيجاد حلول

سياسية: وضمان أن تكون إدارة المخاطر والأزمات أولوية تتجاوز الخلافات السياسية، من أجل تحسين أنظمة الإنذار المبكر والاستعداد للكوارث الطبيعية، وحماية أرواح المواطنين وممتلكاتهم، خاصة فى ليبيا وسوريا(٣٤).

٣- **فى المجال الاجتماعى (البعد الصحى):** مراعاة السياقات المحلية فى تطوير أنظمة الإنذار المبكر، حيث تختلف التحديات الصحية بين الدول العربية، مما يستلزم تصميم حلول مخصصة تتناسب مع كل دولة وظروفها الفريدة ولتفادى الأخطاء التى حدثت فى أنظمة الإنذار المبكر فى سوريا(٣٥)، علاوة على ضرورة دمج النظامين فى منظومة واحدة أكثر تكاملًا، خصوصًا بعد التحولات الجيوسياسية الأخيرة التى قد تتيح فرصة لإعادة هيكلة القطاع الصحى فى سوريا. يمكن أن يؤدى هذا الدمج إلى تحسين دقة البيانات، وتقليل الازدواجية فى جمع المعلومات، وضمان استجابة أسرع وأكثر كفاءة للأوبئة(٣٦).

٤- **فى المجال التنظيمى:**

أ- **بناء نموذج موحد:** يشمل جميع المستويات فى الدولة على المستوى الوطنى وعلى مستوى المحافظات، وعلى مستوى المدن، وعلى جميع المسارات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأمنية كما هو الحال فى الإطار المؤسسى للتنبؤ بالأزمات والكوارث والحد من مخاطر الكوارث فى مصر.

ب- **تطوير شبكات تعاون أفقى ورأسى بين المؤسسات الوطنية المركزية والمحلية**، بهدف تحقيق التكامل فى تبادل البيانات واتخاذ الإجراءات الوقائية والاستجابة السريعة لحالات الطوارئ.

جـ- **تبادل البيانات وتسهيل الوصول إليها على المستوى الإقليمى:** خاصة عند التنبؤ بالكوارث التى قد تمتد عبر الحدود بين الدول العربية. يتطلب ذلك إنشاء آليات فعالة لتبادل المعلومات بين الدول فى المنطقة، بما يتيح الوصول الفورى للبيانات لضمان استجابة سريعة وفعالة لحالات الطوارئ(٣٧).

د- **تعزيز التعاون الدولى لتحسين أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية:** من المهم تفعيل الشراكات الدولية والاستفادة من التجارب العالمية الرائدة فى هذا المجال، وذلك عبر تبادل المعلومات التقنية، والاستفادة من النماذج المتقدمة للرصد والتنبؤ بالكوارث. كما ينبغى دعم التعاون الفنى والتدريبى من خلال برامج مشتركة لتدريب الكوادر الوطنية، وتحديث التقنيات المستخدمة، وتحسين أساليب نشر الإنذارات والاستجابة الفورية للطوارئ، مما سيُسهم فى بناء أنظمة إنذار مبكر أكثر كفاءة واستدامة، وبالتالى تقليل المخاطر وحماية الأرواح والممتلكات فى الدول العربية.

٥- **فى المجال التكنولوجى:** تأهيل الكوادر العربية فى مجال الرياضيات التطبيقية وتحليل البيانات، بالإضافة إلى تطوير البنية التحتية التكنولوجية اللازمة، مثل توفير أنظمة حوسبة متقدمة، واعتماد تقنيات الذكاء الاصطناعى، وتحليل البيانات الضخمة، وذلك لتحسين كفاءة ودقة تنبؤات أنظمة الإنذار المبكر بطرق علمية قائمة على البحث والتكنولوجيا، من أجل استجابة أسرع وأكثر دقة للكوارث المحتملة، خاصة فى الدول التى قامت ببناء أنظمتها مثل مصر والإمارات والسعودية(٣٨).

٦- **فى المجال البيئى:**

أ- **تعزيز التعاون الإقليمى العربى لتطوير أنظمة الإنذار المبكر:** نظرًا للتحديات البيئية المشتركة التى تواجه الدول العربية، يُعد تعزيز التعاون الإقليمى ضرورة لتطوير أنظمة إنذار مبكر أكثر كفاءة. يمكن تحقيق ذلك من خلال إقامة شبكات بحثية عربية موحدة تتيح تبادل المعلومات حول المخاطر المُناخية والبيئية، مما يساعد فى تحسين نظم الرصد وتحليل البيانات الجغرافية بدقة أكبر. كما أن إطلاق مبادرات بحثية عربية مشتركة يُسهم فى تطوير تكنولوجيا متقدمة للتنبؤ بالكوارث وتعزيز قدرات الدول على التعامل معها بفاعلية. إن هذا التعاون الإقليمى من شأنه سد الفجوات التقنية والعلمية، ورفع مستوى الجاهزية لمواجهة الكوارث بطريقة أكثر تكاملًا واستدامة، كما حدث فى مصر والإمارات والسعودية(٣٩).

ب- **معالجة نقص البيانات التاريخية الموثوقة وضعف دقة التنبؤات الجوية:** عبر الاستفادة

من التقنيات الحديثة مثل الذكاء الاصطناعى، والبيانات الضخمة، والأقمار الاصطناعية لتعزيز دقة التنبؤات المُناخية وتحليل المخاطر البيئية، حيث يتيح دمج البيانات الطبوغرافية مع النماذج الهيدرولوجية محاكاة سلوك الأنهار خلال العواصف، مما يساعد فى التنبؤ بموقع الفيضانات وشدتها وتأثيرها المحتمل. كما تُسهم المجسات الأرضية وأجهزة قياس المياه فى الأنهار والخزانات فى إرسال إنذارات مبكرة، مما يسمح باتخاذ إجراءات وقائية فى الوقت المناسب. عند دمج هذه التقنيات مع التنبؤات الجوية، يصبح من الممكن اتخاذ تدابير استباقية لحماية السكان والبنية التحتية كما حدث فى مصر والإمارات والسعودية(٤٠).

الخلاصة :

يُمكن القول إن لأنظمة الإنذار المبكر أهمية قصوى فى التنبؤ بالأزمات والمخاطر المحتملة قبل حدوثها، وقد استفادت منها كل من مصر والسعودية والإمارات واتخذت قرارات استراتيجية بناء على فاعلية هذه الأنظمة فى التنبؤ بالأزمات قبل حدوثها، والتى بُنيت بصورة علمية وتم التدريب عليها من قبل العاملين فيها بشكل مستمر، كما توجد أنظمة لم تكن فاعلة كما كان فى سوريا بسبب عدم الاستقرار السياسى والأمنى، فى حين لا توجد أنظمة فى دول أخرى مثل ليبيا مما تسبب فى كوارث دمرت شرق ليبيا، ويرجع ذلك إلى تأثير الأوضاع السياسية والأمنية التى من شأنها أن يصعُب معها امتلاك هذه الأنظمة.

ومن ثَمَّ هناك حاجة لتكامل منظومات الإنذار المبكر على المستويات الوطنية فى منظومة واحدة لتساعد فى شمولية وفاعلية أنظمة الإنذار المبكر على المستوى الوطنى وعلى مستوى المحافظات، وعلى مستوى المدن، وعلى جميع المسارات البيئية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية والأمنية، وتطوير شبكات تعاون أفقى ورأسى بين المؤسسات الوطنية المركزية والمحلية، بهدف تحقيق التكامل فى تبادل البيانات واتخاذ الإجراءات الوقائية والاستجابة السريعة لحالات الطوارئ.

كما أنه لابد من وجود تكامل عربى وإقليمى ودولى نظرًا لنقص الإمكانات، حيث يتطلب إنشاء آليات فعالة لتبادل المعلومات بين دول المنطقة، وإقامة شبكات بحثية عربية موحدة تتيح تبادل المعلومات حول المخاطر المُناخية والبيئية، مما يساعد فى تحسين نظم الرصد وتحليل البيانات الجغرافية بدقة أكبر. كما أن إطلاق مبادرات بحثية عربية ودولية مشتركة سيُسهم فى تطوير تكنولوجيا متقدمة للتنبؤ بالكوارث وتعزيز قدرات دول العالم على التعامل معها بفاعلية.

الهوامش:

(١) رهانات صعبة: تغيُّر المُناخ.. تحديات تواجه الدول فى سبيل مجابهة آثاره، ٨ ديسمبر ٢٠٢٣م، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الإمارات. https://futureuae.com/ar-ae/Mainpage/Item/8835/ (3 November 2024)

(2) CDavid Nyheim, Early warning and response to violent conflict: Time for a rethink?, Saferworld, 2015, P.6. https://www.academia.edu/11548635/Conflict_early_warning_and_early_response (23 December 2024).

(3) Ibid., PP. 20- 23.

(4) UNEP . Early Warning Systems: A State of the Art Analysis and Future Directions. Division of Early Warning and Assessment (DEWA), (2012), United Nations Environment Programme (UNEP), Nairobi, P.1. https://na.unep.net/siouxfalls/publications/Early_Warning.pdf (3 Febraury 2024)

(5) Fausto Guzzetti et al., "Geographical Landslide Early Warning Systems," Earth-Science Reviews 200, Elsevier, January 2020, Science Direct, Volume 200, 102973, Netherlands, PP. 2-3. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102973, (23 December 2024).

(٦) اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربى آسيا (الإسكوا)، «نظام الإنذار المبكر»، الإسكوا، بيروت.
https://www.unescwa.org/ar/sd-glossary/%D9%86%D8%B8%D8%A7%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D9%86%D8%B0%D8%A7%D8%B1-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%A8%D9%83%D8%B1. (1 February 2025).

(٧) حسن الحاج وآخرون، الأمن القومى العربى وتحديات الأمن الإقليمى، تحرير مروان قبلان، الطبعة الأولى، المركز العربى للأبحاث ودراسة السياسات، ٢٠٢٣م، بيروت، ص٣٩. https://2u.pw/gwzSRiYY (23 December 2024).

(٨) المرجع السابق، ص ص ٤٢- ٤٦.

(٩) أحمد يوسف محمد عبدالنبى، مفهوم الأمن القومى العربى: نشأة وتطور المفهوم - الأسس - المستويات - الركائز - الأبعاد، يوليو ٢٠٢٣م، مجلة الأمن القومى والاستراتيجية، العدد الثانى، الأكاديمية العسكرية للدراسات العليا والاستراتيجية، مصر، ص ص ١٦٩- ١٧٠.
https://journals.ekb.eg/article_309487_7d79246d8c0d36bc0a73e55a952662c9.pdf (23 December 2024).

(١٠) طارق يحيى سليمان قابيل، حنان عيسى ملكاوى، «البحث العلمى العربى: أداة أساسية فى مواجهة المخاطر والكوارث الطبيعية وتوفير حلول استباقية»، المجلة العربية لسياسات العلوم والتكنولوجيا والابتكار، العدد ٥، أكاديمية البحث العلمى والتكنولوجيا، مصر، ص ص ٧٢- ٧٤.
https://arabsti.journals.ekb.eg/article_392219_6294c5ca503a63668761175d3fa0b3c8.pdf, (23 December 2024).

(١١) المرجع السابق، ص ٧٣.

(١٢) أحمد يوسف أحمد، «الصراعات الداخلية العربية والجمود المستمر فى ٢٠٢٤»، ٦ يناير ٢٠٢٤م، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الإمارات. https://2u.pw/zdEVy71c, (30 December 2024).

(13) Esmaiel, Aly, Karim I. Abdrabo, Mohamed Saber, Richard V. Sliuzas, Funda Atun, Sameh A. Kantoush, and Tetsuya Sumi, Integration of Flood Risk Assessment and Spatial Planning for Disaster Management in Egypt, Elsevier, October 2022, Progress in Disaster Science Volume 15, Netherlands, PP. 2-3.
https://doi.org/10.1016/j.pdisas.2022.100245, (15 January 2025).

(١٤) الهيئة العامة للأرصاد الجوية، ، ١٥ مارس ٢٠٢٤م، مصر. http://ema.gov.eg/wp/,(20 January 2025).

(١٥) المرجع السابق.

(١٦) هشام طاحون، «الإنذار المبكر من منظور الهيئة العامة للأرصاد الجوية المصرية»، مارس ٢٠٢٤م، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مجلة سياسات مُناخية، العدد ٢، مصر، ص ص ٧٥-٨١. https://2u.pw/BS8kbSg3, (9 January 2025).

(١٧) المرجع السابق، ص٨٥.

(١٨) هشام طاحون، المرجع نفسه، ص ص ٧٨-٨٠.

(١٩) الهيئة الوطنية لإدارة الطوارئ والأزمات والكوارث، نبذة عن الهيئة، ٣٠ فبراير ٢٠٢٤م، الإمارات.
https://www.ncema.gov.ae/ar/about-ncema/ncema-in-focus.aspx , (25 December 2024).

(٢٠) المنظومة الوطنية للإنذار المُبكِّر ، المجلس الأعلى للأمن الوطنى، ٢٥ مارس٢٠٢٤م، الإمارات.
https://www.ncema.gov.ae/ar/early-warning-system.aspx, (25 January 2024).

(21) Walid Abbas Zaher et al., COVID-19 Crisis Management: Lessons from the United Arab Emirates Leaders, 29 October 2021, Frontiers in Public Health, Volume 9, United Arab Emirates, PP. 3-4.
https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2021.724494/full , (30 December 2024).

(٢٢) الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة – المملكة العربية السعودية.
https://www.pme.gov.sa/Ar/Pages/default.aspx , (1 January 2025).

(٢٣) الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة – المملكة العربية السعودية – التقرير الشهري لمراقبة الجفاف وآثاره.
https://www.pme.gov.sa/Ar/DataLists/DocumentLibrary1) و January 2025).

(٢٤) الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة – المملكة العربية السعودية – النظام الآلى للإنذار المُبكِّر.
https://www.pme.gov.sa/Ar/alert/Pages/default.aspx, (25 January 2025).

(٢٥) الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة ،المملكة العربية السعودية ، تفاصيل الإنذار.
https://www.pme.gov.sa/Ar/alert/Pages/MapDetail.aspx?AlertId=11628 (25 January 2025).

الهوامش:

(26) Al-Wathinani, Ahmed M., Dennis G. Barten, Marta Borowska-Stefańska, Paweł Gołda, Noora A. AlDulijan, Mohammad A. Alhallaf, Lujain O. Samarkandi, Abdullah S. Almuhaidly, Mariusz Goniewicz, Waleed O. Samarkandi, and et al.. "Driving Sustainable Disaster Risk Reduction: A Rapid Review of the Policies and Strategies in Saudi Arabia, 2023, Sustainability 15, no. 14, Switzerland, PP.10-11. https://doi.org/10.3390/su151410976, (1 January 2025).

(٢٧) د. إبراهيم الصافى، أنظمة الإنذار المبكر ودورها فى التصدى للإرهاب، مركز تريندز للأبحاث والاستشارات، الإمارات، ٨ يناير ٢٠٢٣م. https://trendsresearch.org/ar/insight, (4 May 2025).

(28) MHD Bahaa Aldin Alhaffar et al., "The Early Warning and Response Systems in Syria: A Functionality and Alert Threshold Assessment," Elsevier , March 2025, Science Direct, IJID Regions 14: 100563, PP. 1-2. https://doi.org/10.1016/j.ijregi.2024.100563. (1 January 2025).

(29) Christopher Zambakari, Tragedy Foretold: 'Humanitarian Intervention' in Libya, November 2023, The Zambakari Advisory, Africa Report, No. 14, 2–4, SSRN, PP. 2,3. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4641662, (25 January 2025).

(30) Malik O. Oduoye et al.,Flooding in Libya amid an Economic Crisis: What Went Wrong?, January 2024, International Journal of Surgery: Global Health 7, no. 1,USA, PP. 5-6. https://journals.lww.com/ijsgh/fulltext/2024/01010/flooding_in_libya_amid_an_economic_crisis__what.19.aspx, (30 December 2024).

(31) Alhaffar et al., Op. cit, P23.

(32) Peter Mala et al., Structure, Function and Performance of Early Warning Alert and Response Network (EWARN) in Emergencies in the Eastern Mediterranean Region, Elsevier, April 2021, International Journal of Infectious Diseases 105, Netherlands, PP.194–198. https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.002. (1 January 2025).

(33) Katie Peters et al., Anticipatory Action in the MENA Region, , August 2022, Overseas Development Institute & World Food Programmed, Switzerland, P. 22. https://www.wfp.org/publications/anticipatory-action-mena-region-state-play-and-accelerating-action, (20 January 2025).

(34) Malik O. Oduoye et al., Op. Cit, P25.

(35) Ahmed A. Alahmari et al., "Strengthening Global Health Security Through Health Early Warning Systems: A Literature Review and Case Study, April 2024, Journal of Infection and Public Health 17, Suppl. 1, PP. 85–95. https://doi.org/10.1016/j.jiph.2024.01.019. (20 December 2024).

(36) Alhaffar et al., Op. cit, P80.

(٣٧) مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، مسارات التحرك نحو أنظمة إنذار مبكر أكثر فاعلية، مارس ٢٠٢٤م، مجلة سياسات مُناخية، العدد ٢، مصر، ص ص ٩٨-٩٩. https://2u.pw/NTgLF41N, (30 December 2024).

(٣٨) طارق يحيى سليمان قابيل، حنان عيسى ملكاوى، مرجع سبق ذكره، ص٧٦

(٣٩) طارق يحيى سليمان قابيل، حنان عيسى ملكاوى، مرجع سبق ذكره، ص٧٧

(40) "Floods in the Middle East – The Role of Early Warning Systems, 9 December 2024, IDRICA. https://www.idrica.com/blog/floods-in-the-middle-east-the-role-of-early-warning-systems/.(5 December 2024).

أثر المتغيرات فى المنطقة العربية على أنظمة الإنذار المبكر

د. سماء سليمان
وكيل لجنة الشئون الخارجية والعربية والإفريقية السابق بمجلس الشيوخ

المستخلص :

تواجه الدول العربية العديد من التحديات والأزمات التى تنعكس على الأمن القومى العربى، والتى تتطلب أنظمة إنذار مبكر فعالة للحد من المخاطر والاستجابة للأزمات بفاعلية. ومع ذلك، فإن هذه الأنظمة تتأثر بعدة متغيرات فى المنطقة العربية، تشمل التغيرات السياسية والاقتصادية، والصراعات المسلحة، والتغير المُناخى؛ ما يضعف من قدرتها على التنبؤ بالكوارث وإدارتها. وتتمثل المشكلة البحثية فى وجود تحديات متزايدة تواجه الدول العربية نتيجة لمجموعة من المتغيرات التى تزيد من هشاشة المنطقة فى مواجهة الأزمات، لما لها من تأثيرات اقتصادية وسياسية وأمنية واجتماعية وبيئية. ومن أبرزها المتغيرات السياسية والاقتصادية، والصراعات المسلحة، والتغير المُناخى، ولذا تهدف هذه الدراسة إلى تحليل أثر المتغيرات فى المنطقة العربية على أنظمة الإنذار المبكر فى الدول العربية، كما تناقش الدراسة التحديات التى تواجه هذه الأنظمة وتقترح حلولاً لتعزيز فاعليتها لتحقيق التعاون الإقليمى وتبادل الخبرات بين الدول العربية لضمان استجابة أكثر تكاملاً وفاعلية للمخاطر المستقبلية فى المنطقة العربية، وبما يُسهم فى تحقيق الأمن والاستقرار الإقليمى فى العالم العربى.

الكلمات المفتاحية : مفهوم الإنذار المبكر، أنظمة الإنذار المبكر، المتغيرات، الأمن القومى العربى.

The Impact of Variables in the Arab Region on Early Warning Systems

Dr. Samaa Soliman
Former Chairman of the Senate Committee on Foreign, Arab and African Affairs

Abstract:

Arab countries face many challenges and crises that are reflected in Arab national security, which require effective early warning systems to reduce risks and respond to crises effectively. However, these systems are affected by several variables in the Arab region, including political and economic changes, armed conflicts, and climate change, which weakens their ability to predict and manage disasters. The research problem is that there are increasing challenges facing Arab countries as a result of a set of variables that increase the region's vulnerability in the face of crises, due to their economic, political, security, social and environmental impacts. The most prominent of which are political and economic variables, armed conflicts, and climate change, and therefore this study aims to analyze the impact of variables in the Arab region on early warning systems in the Arab countries, and the study also discusses the challenges facing these systems and proposes solutions to enhance their effectiveness to achieve regional cooperation and exchange of experiences among Arab countries to ensure a more integrated and effective response to future risks in the Arab region, in a way that contributes to achieving regional security and stability in the Arab world.

Keywords: Early warning, Early warning systems, Variables, Arab national security.