البحث الثامن

من دراسات شباب الباحثين

الأساليب الرشيدة للتعامل مع الأزمات

Rational methods of crisis and disaster management

إعداد :
إيمان أحمد النبوي

المقدمة :

الأزمات واقعٌ مرتبط بحركة الحياة عموما؛ سواء بتدخلات الإنسان و تفاعلاته مع البيئة، أو مع بعضه البعض كدول و كيانات، أو كنواتج عن كوارث طبيعية كانت لتحدث سواء بتدخل الإنسان أو في عدم تواجده بالأساس. وإن وطننا العربي على وجه الخصوص يعج بالأزمات التي ما ينفك يرفع رأسه من إحداها حتي يجد نفسه منغمسًا في أخريات وهذا في غالبية دولنا العربية؛ كل على حِدة أو الأمة العربية ككل. الوطن العربي؛ تلك المساحة من الأرض التي عانت لفترات طوال - ولا تزال - من ظلمات الأطماع و الاستعمار و النهب وما اتصل بذلك من فساد، هذا بخلاف ما يُحاك لها على الدوام من أزمات مفتعلة بغرض تفتيت الشمل؛ مما تركها هشة ضعيفة أمام توابع الكوارث الأزمات. هذا كله، في ظل مجتمعات أصابها التفكك، والتشكك في أمر ذاتها؛ بما استجد عليها من تشوهات في الميول والانتماءات و الهوية.

أزماتٌ شتى؛ سياسية واقتصادية ، اجتماعية و ثقافية و غيرها. و لعل ما فتح الباب لتناول الموضوع الذي بين أيدينا؛ موضوع إدارة الأزمات هو ما يلاقيه عالمنا العربي – شأنه في ذلك شأن دول العالم - من الأزمات التي ترتبت على جائحة كورونا (Covid- 19). و التي لمّا يرفع رأسه من تبعاتها و آثارها، حتى باغتتنا كارثة أخرى، ودمار أشبه بالدمار النووي كما شبهه البعض، بسبب الانفجار في مرفأ بيروت بـ لبنان في أغسطس ٢٠٢٠. ثم في الشهر التالي بالضبط، ما عاناه السودان من كارثة السيول والفيضان وما خلفه من ضحايا وخسائر شتى لا تخفى على المتابع للأحداث. إلى غير ذلك من الأزمات السياسية التي يعج بها عالمنا العربي.

ومن هذا المنطلق، فقد كان حريٌ بنا أن نبحث في كيفية إدارة الأزمات إدارة رشيدة، والبحث في أحدث الطرق، والأساليب المعينة لصناعة قرارات مُثلى؛ قادرة على مواجهة تلك

الأزمات على اختلاف أنواعها؛ للخروج بأقل الخسائر، وتحقيق أعلى قدر من اغتنام الفرص الكامنة في تلك الأزمات، وأيضًا لتفويت الفرص على الخصم في الأزمات التي يصطنعها لنا. وذلك إيمانًا منا بأن هذه الأمة - أمتنا العربية - قادرة على العودة مرة أخرى إلى صدارة الأمم، يحضرني في شأنها المثل المكسيكي : " حاولوا أن يدفنونا ، ولم يعلموا أننا بذور! "، أمةٌ اجتمعت لها المقومات والأصالة، ولم تُعدم المواهب و القدرات أو المقدرات. لكن العودة التي ننشد، لن تكون إلا بالعمل الجاد المخلص والأخذ بكافة أنواع القوة، والتي اجتهدنا في هذه المادة أن نقدم نوعًا منها، يمكننا أن ندعوها «القوة الرشيدة»؛ وهي تتمثل في القدرة على الاختيار الرشيد من بين القرارات و الإمكانات المتاحة؛ فليس لكل الكيانات القدرة على صنع القرار الأمثل. لذا، فالقدرة على صنع القرار الأمثل و تنفيذه ،هي قوة ذات يد عليا على باقي أنواع القوى لدى الكيان، و يتطلب بنائها العديد من الركائز والمقومات كما سنورد في هذا البحث، بإذن الله .

بخلاف الأساليب التقليدية والتي تتسم في معظمها بالجمود والقوالب الثابتة في مواجهة الأزمات، والتي ينتج عنها في الغالب فجوة من عدم الثقة بين مجتمع الأزمة والقيادة؛ لشعورهم بالنمطية في ردود أفعال الإدارة و توقعهم لردود الأفعال تلك، والتي تكون محبطة في الغالب. يورث لديه الإحساس بفقر قدرات النظام على التحكم الكفء والإدارة الرشيدة، هذا في حال كانت الأزمة داخلية. وفي حالة الأزمات الخارجية (الدولية)، فإن انتهاج الأساليب السالف سردها تنعكس سلبًا على الدولة؛ حيث الجمود يجعل الأطراف المُعادية تستنبط وتتوقع ردود الأفعال، وبالتالي يمكنها الاستعداد لها والتغلب عليها ويكون لها اليد العليا والغلبة. على النقيض من ذلك، تأتي الأساليب العلمية لتتجنب القوالب الجامدة وتتسم بالمرونة في ردود الأفعال تجاه الأزمة وتعامل كل أزمة بما يناسبها من القرارات و الخطوات، و ترى كل أزمة كحالة منفردة، لا أنماط متكررة. و ذلك في إطار من التدقيق و التحليل و التنظيم؛ حيث البعد عن العشوائية و الارتجال و التخبط .

ويمكننا القول بأن الأسلوب الرشيد وغير التقليدي للتعامل مع الأزمات على اختلاف أنواعها ينبغي أن يسير على ساقين متكاملين ومتلازمين، هما: التخطيط ، تطبيق الجودة الشاملة.

و سنعرض فيما يلي لكل منهما بشيء من التفصيل.

أولاً : دور التخطيط في مواجهة الأزمات:

يهتم التخطيط عامة، والتخطيط الاستراتيجي خاصةً، بالاستعداد لمواجهة الأزمات، وأيضًا بعملية اتخاذ القرارات، وتوفير المعلومات، والاتصالات من بداية الأزمة، والاهتمام بالإجراءات الوقائية . [1] وعمومًا، لا يمكن التعامل مع الأزمة في إطار من العشوائية والارتجالية أو وفق سياسة

(١) دور التخطيط الاستراتيجي في إدارة الأزمات البيئية بجامعة الملك خالد، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد: (١٧١ الجزء الثاني) ديسمبر لسنة ٢٠١٦م .

الفعل ورد الفعل، بل يجب التعامل معها وفق "منهجية إدارية علمية" سليمة، والتي تبرز أهميتها من خلال مبادئ الإدارة الأربعة[٢]:

١- التخطيط:

هو بمثابة الإطار العام الذي يتم في نطاقه التعامل مع الأزمات، ويُقصد به التحديد المسبق لما يجب عمله، وكيفية القيام به، ومتى، ومن الذي سيقوم به، وأين. و التخطيط يكون مرتبط بحقائق الأزمة، وبتصورات الأوضاع المستقبلية لها، وتوقع الأحداث والإعداد للطوارئ، ورسم مسارات الأنشطة والأعمال الكفيلة بمعالجة الأزمات بأكبر فعالية ممكنة.

٢- التنظيم:

لضمان التدخل الكفء في الأزمات خاصة خلال العمل الجماعي وما يفرضه من تعارض وتناقض وتعدد الأفكار، الحالة التي من شأنها خلق أزمات من نوع جديد. ويهتم التنظيم بتحديد المهام الأساسية، والأفراد المكلفون بها، والسُبل المحددة للاتصال بينهم بالشكل الذي يضمن علاقات فعالة بين العمل والأفراد، بالشكل الذي يكفل السيطرة على الأحداث.

٣- التوجيه:

نظرا لأن إدارة الأزمات تعتمد على المواجهة السريعة والصحيحة لأحداث الأزمة، فهي تحتاج من أجل ذلك إلى معرفة إمكانيات الأفراد، ومن ثم التوجيه السليم للأفراد، الذي يتضمن شرح طبيعة المهمة، ووصف العمل نفسه ونطاق التدخل، والهدف والغرض من التدخل، والأساليب المتاحة للتدخل

٤- المتابعة:

تعد نتائج التدخل في الأزمة غير نهائية، بل مرحلية، ومن ثم فإن معالجة الأزمة تصبح كذلك مرحلية، ولن يتحقق ذلك بدون أن تكون هناك متابعة حقيقية للأزمة.(٣) و كذلك تكمن أهمية المتابعة و التقييم في المساعدة على كشف مواطن الخلل ونقاط التدخل من أجل التحسين المستمر في عملية إدارة الأزمة.

وإن كان التخطيط الاستراتيجي؛ تخطيط طويل المدى و يتضمن الرؤية و الرسالة و الأهداف العامة، فالتخطيط التكتيكي هو تخطيط مرحلي، أكثر مرونة حيث يعمل على المدى المتوسط، والمرونة في التخطيط التكتيكي تتمثل في التكيّف مع التغيّرات و العوامل الطارئة. وهو درجة أكثر تخصصًا من التخطيط الاستراتيجي و أقل تفصيلاً من التخطيط التنفيذي، فهو حلقة الوصل

(٢) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

(٣) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس والتطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

بينهما. وعلى هذا الوصف فإن التخطيط التكتيكي هو ذلك النوع من العمليات التخطيطية الذي يتناسب و إدارة الأزمات.

و نود الإشارة في هذا الموضع إلى أهمية التخطيط الإقليمي بالنسبة لإدارة أزمات الدول، والذي يتسم باللامركزية ويأخذ في الاعتبار عدالة التوزيع المكانية، وما يمكن أن يقدمه كل من هاتين السمتين من عون في إدارة الأزمات؛ فاللامركزية تؤمن إحاطة أوسع بالمعلومات الدقيقة عن إقليم ما، على عكس المركزية الشديدة و التي في ظلها لا يمكن للإدارة العليا بالدولة معرفة كل التفاصيل عن كل أجزاء الدولة والإحاطة بالكم الهائل من المعلومات الخاصة بكل منها. أيضًا تظهر الأهمية المتعلقة بـ سمة عدالة التوزيع المكانية - والمرتبطة بالتخطيط الإقليمي و التنمية العمرانية- في ضرورة التوسع الأفقي وعدم تكدس السكان في بقع معينة بسبب توفر المزايا فيها دون غيرها؛ ويمكن للملاحظ أن يدرك أهمية ذلك في ظل الأزمة الصحية المتعلقة بجائحة كوفيد-١٩، و التي استوجبت قدرًا كبيرًا من التباعد الاجتماعي وتجنب الازدحام عمومًا.

أ- دور نظم المعلومات في عملية التخطيط واتخاذ القرار:

حتي يمكننا التحكم الجيد في مجريات الأزمة، يلزمنا البيانات والمعلومات الكافية ، وكذلك الأساليب والتقنيات العلمية التي تستطيع العمل على المعلومات المتوفرة وجعلها في صورة قابلة للقياس، ووضعها بين يدي متخذ القرار. كل هذا يجعل من وجود نظام معلوماتي متكامل، كفء وفعّال، أمر أساسي وجوهري في عملية إدارة الأزمة ؛حيث يشكل عمودها الفقري و جهازها العصبي.

و يُعرف نظام المعلومات الإدارية بأنه مجموعة من العناصر التقنية والبشرية والمادية والإدارية المتداخلة والمتفاعلة مع بعضها ، والتي تعمل على جمع البيانات والمعلومات ، ومعالجتها وتخزينها وبثها وتوزيعها لغرض دعم صناعة القرارات والتنسيق وتامين السيطرة على المنظمة . ويجمع الباحثون على ستة مكونات لنظام المعلومات الإدارية وهي: الأجهزة والبرمجيات بنوعيها (النظم والتطبيقات) وقواعد البيانات والإجراءات والأفراد والاتصالات .[٤]

وتتمثل أهمية نظم المعلومات في معالجة الأزمات في الآتي:

- تجنب المفاجئة و سرعة اتخاذ القرار السليم وتحقيق أهدافه.
- تعظيم الإمكانات والقدرات الخاصة بإدارة الأزمة؛ عن طريق أفضل استثمار للإمكانات المتاحة للحصول على مردود ايجابي.
- المساهمة في تحديد الأزمات أو التنبؤ في إمكانية حدوثها.

(٤) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

- المساهمة في إعداد فريق عمل لمواجهة الأزمة من ذوي الخبرة والتدريب في مجال إدارة الأزمات.[٥]
- تساعد في إمكانية تواصل الخبراء والمستشارين وفقا للتخصصات المناسبة للازمة .[٦]

ولّما كانت نواتج التخطيط هي مجموعة من القرارات الرشيدة، وحيث أن الغرض النهائي من نظام المعلومات الشامل هو الوصول إلي ذلك النوع المنشود من القرارات، لذا كان من النافع أن نوضح ماهية القرار، وكيف تكون جودته، كما يلي :

القرار: هو عملية ذهنية عقلية بالدرجة الأولى، تتطلب قدر كبير من التصور والمبادرة والإبداع، ودرجة كبيرة من المنطقية والبعد عن التحيز أو الرأي الشخصي، بما يمكن معه اختيار بدائل متاحة تحقق الهدف في أقصر وقت وبأقل تكلفة.[٧]

مفهوم اتخاذ القرار: وتعني الاختيار الحذر من جانب الإدارة أو متخذ القرار لتصرف معين دون آخر من بين أكثر من تصرف يمكن اتخاذه (محمود، ٢٠١١ : ص. ١٦٥) . وهي آلية اتخاذ البدائل والخيارات في كل مرحلة من مراحل عملية حل المشكلات و تعد عملية اتخاذ القرارات جزءًا من حل المشكلة (FEMAs, 2010: p. 20). كما عرَّف (ياغي، ٢٠١٠ : ص. ١٥) عملية اتخاذ القرار بأنها العملية التي تنقل وظيفة التخطيط إلى الواقع العملي في المؤسسة، واتخاذ القرارات ليس فقط عنصرًا مهمًا لوظيفة التخطيط فقط، بل هو التحريك الفعلي لوظائف المدير الأخرى من تنظيم وتوجيه ورقابة، وغيرها.[٨]

وهناك فرق بين جودة اتخاذ القرار وجودة القرار المُتَخَّذ، فجودة اتخاذ القرارت تعني الحكم على الآلية التي أُتخذ القرار بها، وهل تم اتخاذه بشكل فردي أو بشكل جماعي أو استشاري، وهل تم بناءً على معلومات تتصف بالجودة العالية ، أما جودة القرار المتخذ فتعني تقييم النتائج المترتبة عليه وأثره في حل المشكلة التي اتخذ من أجلها. [٩]

وأصبح الذكاء الاصطناعي لاعب رئيس، وعامل فعّال في دعم عملية صنع القرار (بل وتنفيذه

---

(٥)) نفس المصدر.

(٦)) معتز سلمان ، أدارة الأزمات ونظم المعلومات مديات التأثير والفاعلية (دراسة تطبيقية في عدد من الشركات السياحية المدرجة في سوق المال العراقي) ، كلية الإدارة والاقتصاد – الجامعة الإسلامية.

(٧)) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧.

(٨)) نفس المصدر.

(٩) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧.

في بعض الأحيان)؛ و بالتالي لم يعد من المعقول أن يخل نظام معلوماتي كفء من عناصر الذكاء الاصطناعي المتعددة و التي يقع تحت مظلتها الأساليب و البرمجيات و التطبيقات العلمية المختلفة والتي سنعرض لبعضها لاحقاً؛ بدءً بالأساليب الكمية لدعم اتخاذ القرار فيما يُعرف بـ " بحوث العمليات " و حتى أنظمة الروبوتات أو الإنسان الآلي .

ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي على أنه أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة، الذي يهتم بأنظمة الحاسوب الذكية، التي تمتلك خصائص مرتبطة بالذكاء واتخاذ القرار، والمشابهة لدرجة ما للسلوك البشري فيما يخص اللغات، التعلم، التفكير، وحل المشاكل. وهو علم يبحث في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده، ومن ثم محاكاة بعض خواصه . (١٠)

ولأهمية عملية صنع القرار في عملية إدارة الأزمات، يتم الاستعانة بـ الأدوات والمقومات التي تدعم وتساعد في الاختيار الأمثل بين البدائل المتاحة، وتعزز من قدرات فريق الأزمة وقائدها على التحكم في مجريات الأمور. و سنعرض لأهم هذه الأدوات والمقومات.

ب- أساليب اتخاذ القرار

١ - الأساليب الكمية :

تلعب مناهج الأساليب الكمية الحديثة فيما يُعرف بعلم « بحوث العمليات » دورًا هامًا في دعم اتخاذ القرار لحل المشكلات عموماً و في إدارة الأزمات على وجه الخصوص . و سنوضح فيما يلي كيف يمكن أن تكون مناهج الأساليب الكمية و بحوث العمليات أداة هامة في إدارة الأزمات ،لاسيّما الكوارث كأحد الأسباب الهامة لنشوء الأزمات . و للتركيز أكثر سنهتم بـ الكوارث الطبيعية ؛ أي التي لم يتدخل الإنسان في صنعها وذلك كمدخل للتركيز على الأزمات المترتبة على جائحة Covid-19، لاسيما الجانب المتعلق بالصحة العامة و إدارة أزمات هذا المجال.

طبقاً لـ مركز أبحاث وبائيات الكوارث (CRED : Center of Research on the Epidemiology of Disasters) فقد تم تسجيل عدد ٣٣٢ كارثة عام ٢٠١١بسبب مخاطر طبيعية في ١٠١ دولة ، مسببةً أكثر من ٣٠،٧٧٠ حالة وفاة ، وأثرت على ٢٤٤ مليون إنسان. و لكون الكوارث واسعة النطاق مرتبطة بوقوع ضحايا تحتاج إلى استجابة كفء و فعالة في مجال الصحة العامة؛ لذا فقد أصبحت المناهج الكمية مثل " بحوث العمليات " أو علم إدارة القرار ، والتي تتضمن نماذج الاستجابة للكوارث جزء متكامل مع عمليات صنع القرار في إدارة الكوارث.(١١)

---

(١٠) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧

(11) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

٢- بحوث العمليات: (Operation Research)

هي المجال العلمي التي تنبثق فيه المناهج التي يتم توظيفها في عمليات صنع القرار بشكل أساسي من الرياضيات، علوم الحاسب وعلوم الاقتصاد. و تساعد بحوث العمليات في تقييم نتائج القرارات البديلة ويمكن النظر إلى بحوث العمليات على أنها علم تخصيص الموارد بالطريقة الأمثل. و بالنسبة للجاهزية للكوارث و الاستجابة لها، فإن بحوث العمليات يمكنها أن تساهم في تقييم الاستراتيجيات والخطط التنفيذية المتعلقة بالكواراث الطبيعية واسعة النطاق، ومن ثم تحديد الاختيار الأمثل من بين تلك الخطط والاستراتيجيات.(١٢)

وعمومًا، يمكن وصف أي مشكلة تتطلب اتخاذ قرار إيجابي كـ بحوث عمليات. وإن كان لا يوجد تصنيف واحد لأنواع المشكلات التي تخضع للحل بطرق نماذج القرارات أو " بحوث العمليات " إلا أن معظم المشكلات تقع ضمن واحد من هذه التصنيفات :

- مشكلة التخصيص أو الترتيب. Allocation or Sequencing Problem
- مشكلة الشبكات أو أقصر الطرق . Routing – Networking Problem
- مشكلة الاستبدال Replacing (أو الوقت الأمثل لاستبدال مُعدة ما) .
- مشكلة المخزون (المستوى الأمثل من المخزون). Inventory
- نظرية المباريات. Game Theory (١٣)

و في إطار **الصحة العامة** ؛ فإن " بحوث العمليات " هي دراسة التوظيف و الاستخدام الأمثل للخدمات الصحية في المجتمع. و في سياق **إدارة الكوارث**، فإن بحوث العمليات بإمكانها توفير حلول حاسمة لنشر و لتوزيع المساعدات الإنسانية التوزيع الأمثل ؛مثل سلاسل الإمداد و تخصيص الموارد .. إلخ. والهدف الأكبر هو إنجاز برامج مساعدات إنسانية بإدارة أفضل .(١٤)

و لتوضيح آلية عمل " بحوث العمليات " في حل المشكلات، فلنفترض أننا نرغب في الحصول على الحل الأمثل لمشكلة ما، عندها يكون من الأنسب كتابة هذه المشكلة في شكل مصطلحات رياضية. هذا التمثيل الرياضي للمشكلة يُسمى نموذج رياضي للمشكلة. و عمومًا فقد تم بناء نماذج رياضية لكل نوعية من المشكلات، والهدف من أي مشروع لبحوث العمليات هو تحديد النموذج الرياضي

---

(١٢) نفس المصدر .

(13) Abdulla AlDaoushy - Problem Solving Techniques and Decision Making – Noor publishing .

(14) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

الأنسب لحل المشكلة التي بين يديه. و تكمن العقبة الحقيقية في صياغة المشكلة المُعطاة في شكل نموذج مناسب.(١٥)

و تعتبر نماذج البرمجة الرياضية الخطية Mathematical Linear Programming Models هي أكثر الطرق المستخدمة في بحوث العمليات، و يتكون النموذج من الآتي :

- متغيرات Variables : بحيث تحقق هذه المتغيرات دالة الهدف.
- دالة الهدف Objective Function: أي الهدف من حل المشكلة، والتي هي بحاجة للوصول إلى الحالة المثلى أو الأمثلية Optimization ، حيث قد يكون الهدف إما التدنية minimization (كما في حالة التكاليف الكلية أو الوقت الكلي المستغرق في العملية الإنتاجية) ، أو أن يكون الهدف هو التعظيم maximization.
- القيود Constraints : وهي الشروط أو الظروف التي تحكم عملية اتخاذ القرار. و يتحدد في ضوئها قيم المتغيرات التي تحقق الغاية من دالة الهدف .

٣- بحوث العمليات و اللوجستيات الإنسانية :

تُعرَّف اللوجستيات الإنسانية Humanitarian Logistics على أنها عملية التخطيط والتنفيذ والتحكم في التدفق الكفء معتدل التكلفة، والتخزين للبضائع والمواد، إضافةً إلى المعلومات ذات الصلة من المنبع إلى مراكز الاستهلاك بغرض إشباع متطلبات المنتفع النهائي. ونظرًا لأن الكوارث من طبعها أنها غير متوقعة وترتبط عادةً بنطاق واسع من الضحايا، من هنا تلعب اللوجستيات البشرية دور حرج و أساسي. و قد أوضحت كارثة تسونامي المحيط الهندي عام ٢٠٠٤ التحديات المرتبطة بجهود مساعدات الإغاثة وأهمية اللوجستيات الإنسانية .(١٦)

و يمكن تقسيم الأدبيات العلمية في إطار بحوث العمليات المتصلة باللوجستيات الإنسانية إلى ثلاث مجموعات أساسية : موقع المنشأة ، إدارة المخزون و التدفقات الشبكية (المسارات) .

البحوث المتعلقة بموقع المنشأة Facility location ، تتعامل مع الجوانب المكانية للعملية وتستكشف تأثيرات موقع المنشأة الجغرافي على عوامل مثل : تقديم الخدمات ، زمن الاستجابة و كذلك التكاليف . وفي دراسة لما قبل وضع المخزون Pre-positioning (كجزء من العملية اللوجستية) فقد طوّر(Akkihal (2006 نموذج لتحديد مواقع المنشآت حيث يمكن تخزين البضائع و استخدامها في الأزمات. ويحدد النموذج المواقع المثلى لمخازن الإمدادات المطلوبة في

(15) Abdulla AlDaoushy - Problem Solving Techniques and Decision Making – Noor publishing .

(16) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

تطورات المساعدة الأولية، وذلك بالاستعانة بالمعلومات التاريخية عن متوسط عدد السكان المشردين بسبب الكوارث الطبيعية كـ أوزان لمواقع الطلب (الاحتياج) المختلفة. ويهدف النموذج إلى تقليص متوسط المسافة بين الأشخاص المشردين المتوقعين وأقرب المخازن إليهم .[١٧]

أما عن البحوث المتعلقة بـإدارة المخزون، فهي ترتبط بـ تقدير كميات العناصر المطلوبة عند العقد المختلفة(nodes) بطول سلاسل الإمداد، والحفاظ على مستويات آمنة من المخزون. و قد طوَّرا Beamon (2006) وKotleba نموذج تحكم احتمالي بالمخزون؛ لتحديد كميات الطلب المثلى ونقاط أو مواقع إعادة الطلب الخاصة بالمخازن المحدد مواقعها مسبقًا بغرض الاستجابة للطوارئ الإنسانية المعقدة .[١٨]

تخصيص و توزيع البضائع هي الخطوة التالية في السلسلة اللوجستية لصنع القرار، باعتبار أن القرارات الخاصة بالموقع و استكمال توصيل البضائع يمكن وضعها في نموذج تدفق شبكي Network Flow. على سبيل المثال لا الحصر، طوّر Ozdamar (2004) وآخرون نموذج تدفق شبكي للتطبيق على التخطيط اللوجستي في حالات الطوارئ .النموذج يتعامل مع مشكلة النقل التي تكمن في جانب الوقت المتصل بجهود الإنقاذ، وكون الإمدادات المتاحة محدودة الكميات . لذا فقد طوروا نموذج رياضي يتعامل مع مشكلة النقل المعتمدة على الوقت (Dynamic Problem) .[١٩]

و في الغالب الأعمّ ، فإن الاحتياجات تتجاوز الإمدادات المتاحة من البضائع. وتواجه منظمات الإغاثة مشكلة كيفية توزيع البضائع بالشكل الأمثل. ويكون إعطاء الأولوية لاحتياجات الأكثر ضعفاً هي الاستراتيجية الشائعة ولكن تنشأ بها مشكلات أيضاً . تحاول " بحوث العمليات " تتبع هذه المشكلات باستخدام نماذج تفريعات الطرق Routing .(٢٠) وتُدعى هذه المشكلة: مشكلة الشجرة التفريعية الصغري Minimal Spanning Tree Problem . و تتمثل المشكلة في اتخاذ القرار الخاص بالطرق أو المسارات التي يمكن أن تسلكها مسارات الإغاثة ،من بين كل المسارات الممكنة، مع اعتبار تقليص التكلفة و الوقت المستغرق .[٢١]

وهناك خاصية شائعة في العديد من نماذج نقل الإغاثة، وهي تحري المساواة أو السياسات النفعية Utilitarian policies؛ ففي سياسات المساواة فإن الاهتمام ينصب على كميات الإمدادات

---

(١٧) نفس المصدر.

(18) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013

(١٩) نفس المصدر.

(٢٠) نفس المصدر.

(21) Abdulla AlDaoushy - Problem Solving Techniques and Decision Making – Noor publishing .

التـي يتـم توصيلها أو السرعة في الإيصال. أما اسـتراتيجيات النفعيـة، فإنها تُعَظم كميات الطلب التي تم اسـتيفاءها، بغض النظر عن المسـاواة في توزيـع البضـائع أو الوصول إليـها.[٢٢] وقد طـوَّر De Angelise (2007) وآخـرون نمـوذج لنقـل المساعـدات الغذائيـة الإنسانيـة خـلال شحنات بالطائرات، يقلل الاحتياجات غير المستوفاة. وعلى الرغم من احتواء النموذج على قيود قد لا تؤدي إلى حلول تتسم بالأمثلية، إلا أنه يمكن استخدامه للالتزام بالمعايير الدنيا. [٢٣]

٤-بحوث العمليات والكوارث الحيوية :

لقـد أصبـح تفشـي الأمراض المعديـة في الإنسـان و الحيـوان والتـي يمكـن أن تصـل لدرجـة " الجائحـة" – مثـل جائحـة (Covid - 19) ، وتمثـل تحـد رئيـس مـن وجهـة نظـر الإدارة و صنع القـرار. وتحتـاج الإجـراءات الخاصة بالصحة العامة للتحضير المسبق الجيـد لتخفيف آثار جائحة متصاعـدة. و صناعـة القـرار الخاصة بـ الإجراءات الأصح و الأنسـب و التي تحقق الحماية المُثلى في الصحـة العامـة هـي عمليـة احتماليـة أو عشوائيـة جدًا و يصعـب التحكم فيهـا، ويحكمها عمليات معقـدة . هنـا يأتـي دور الأدوات الكميـة أو " بحـوث العمليـات " التـي يمكنها المساعـدة بشكل رئيس في هـذا السيـاق. و تمثـل جائحـة الإنفلونـزا H1N1 عـام ٢٠٠٩ مثـال عملـي على ذلـك؛ حيث كان مـن الـلازم صنع قـرارات سريعة لتخفيف الجائحـة، و التي لم تكن فقط تخص الجوانب المتعلقة بالصحـة العامـة، و إنمـا بتأثر الاقتصاد أيضًا. وكان التطعيم هـو الإجراء السائد في مجال الصحة العامة خلال تلك الجائح؛ حيث تم عمل نموذج لتقييم فعالية وجدوى استراتجيات تطعيم عديدة مـع مراعـاة التوقيـت المناسب، وعدد الحالات التي تم تقييمها، وذلك على يد Baguelin 2010 و آخريـن. وتم توظيف النموذج لعمـل سيناريوهات معقولة في ضوء استراتيجيات التطعيم المختلفة. وساعـد النمـوذج في تقييـم الأعـداد المتوقعة مـن الاستشاريـين الممارسين من الأطبـاء وعدد حالات الطـوارئ، وعدد الحالات المقيمة بالمستشفيات وأسرَّة الرعاية، وكذلك الوفيات بالاستعانة بالبيانات المتواجـدة عن الجائحة، باستخـدام تقديرات الأعداد عن المصادر الرسميـة القومية للصحة العامة ، و تم تقسيـم السـكان إلى مجموعات أكثرعرضة للخطـر و مجموعات أقل عرضة للخطر و كذلك تم تقسيمهـم طبقـاً للعمـر . أمـا النموذج الاقتصـادي ،فقد تم بنـاؤه على أساس العـبء الناجم عن الأمراض المقـدرة بسبـب حـالات العـدوى . حيـث أن كل حالة مرضية تعنـي تلقي شكل مـن أشكال الرعايـة الصحيـة سـواء من الممارس الاستشاري أو العلاج بـ مضـادات الفيروسات ،أو حتى عدد أيام الإقامـة بالمستشفـى . كل هـذه الإجراءات الصحيـة ترتبط بتكلفة الخدمة الصحيـة و مُحدِد جودة

(22) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

(٢٣). نفس المصدر .

الحياة . و اقترح النموذج بالنهاية أن القرار الأكثر فاعلية و كذلك الأكثر جدوى اقتصادياً هو تطعيم مجموعة معينة وهي الفئة الأكثر عرضة للخطر فقط . [٢٤]

و عمومًا، ففي حالة تفشي وباءً ما، يكون الأمر ذو الأهمية القصوى هو تصميم نماذج تحدد الاستخدام الأمثل للموارد بغرض التحكم في تفشي المرض. و يكون فرض "الحجر الصحي" – كحالة استثنائية تهدف إلى تقليل انتشار العدوى - في حال محدودية الموارد هي مشكلة بحوث عمليات نموذجية. فتواجد الأفراد، و طرق الاتصال بينهم اعتمادًا على مواقعهم في شبكة التواصل، يمكن أن يلعب دورًا هامًا في نشر المرض، وهذا يؤثر على استراتجية مكافحة المرض التي سيتم اختيارها . و بدلاً من خوارزميات الإجراءات التدخلية مثل التطعيم التي تستخدم الهيكل الشبكي الشائع استخدامه، فقد اقترح Enns (2012) وآخرون طريقة بديلة؛ عن طريق التعرف على أي العقد (التمركزات) في شبكة التواصل تم إصابتها أولاً، و قطع عدد محدود من طرق الاتصال في شبكة التواصل، حيث يسعى صاحب النموذج لعمل حجر صحي للجزء من الشبكة الذي يحتوي على العُقَد المصابة، لعزلها عن باقي الشبكة. هذا مع ترك عدد أقل من العقد أو المناطق القابلة للعدوى متصلة بالعقد المصابة عبر بعض الطرق في الشبكة، ومحدودية الموارد هي الفيصل والمحدد لعدد طرق الاتصال التي يمكن قطعها . والمقصود بـ العُقَد Nodes التجمعات البشرية أو جماعات الأفراد، و طرق التواصل Links تمثل التفاعلات بينهم.[٢٥]

و في شركات الطيران العالمية، تكون الغالبية العظمى من رحلات الطيران متصلة في شكل بياني Sub-graph لحوالي ٥٠٠ مطار. و في هذا السياق قدم Hufnagel (2004) و آخرون مشكلة قطع الخطوط Link removal problem والتي قد تساعد في القرارات المتعلقة بـ أي الرحلات التي سيتم إلغائها بهدف منع انتشار الأمراض التنفسية خلال شبكة من المدن المتصلة بالطيران الجوي. ومن ذلك؛ فتم صياغة مشكلة تهدف للمثالية Optimization problem بهدف تقليل عدد المراكز المعرضة لخطر العدوى.[٢٦] وأحد الإجراءات الذكية كانت المبادرة التي اتخذتها بعض شركات الطيران التايوانية مثل: "إيفا إير" و"تشاينا إيرلاينز" في مواجهة أزمة انخفاض الحركة الجوية بسبب جائحة فيروس كورونا المستجد كوفيد-١٩، وعلى سبيل اقتناص الفرص من أعماق الأزمات كما أشرنا آنفًا؛ قامت هذه الشركات بإطلاق رحلات جوية داخلية فوق

(24)) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report . January 2013.

(25)) نفس المصدر.

(26)) نفس المصدر.

الجزيـرة وجبالهـا ذات مناظـر بانورامية، وتوفـر تدريب مضيفي طيران. وأطلقـوا عليها «رحلات جويـة إلـى اللا مكان»، و ذلك اعتمادًا على حقيقة أن نسبـة خطر الإصابة بوباء كوفيد-١٩ في رحلة تايوانية منخفضة.[٢٧]

و قـد طـوَّر(2008) Nuno وآخرون نمـوذج للحيز الاحتمـالي Stochastic compartment model لمعرفـة إذا مـا كانـت الظروف التي لا تخضع للإجراءات الدوائيـة وحدها بإمكانها منع حدوث جائحـة فيروسيـة. وأبرز النمـوذج أن الممارسات الموجودة حاليًا من التفاعـلات بين الموظفين والمترددين، وكذلك ممارسات التباعد الاجتماعي سيتحتم تعديلها لتجنب الانتشار السريع الداخلي للعدوى. يوفر النمـوذج التقديـرات المطلوبة لتقليل المخاطر لتجنب الإصابة الفيروسية، ويقترح الإجراءات مثل العزل الوقائي لأفراد معينين.[٢٨] وهكذا، فإن تخصيص موارد الرعاية الصحية وتوقع آثار الإجراءات البديلة خـلال الجائحـة كجزء من إدارة الطوارئ والأزمات يمكن دراستها عن طريق مناهج النماذج الرياضية أو بحوث العمليات .[٢٩]

أما عن دور الأساليب الكمية و بحوث العمليات في حقل الأزمات السياسية بخاصة ،وفي مجالات أخرى متعـددة تحكمهـا المصالـح و الصراعات و المنافسة عمومـاً؛ فتقودنا للحديث عن نمـوذج نظرية المباريات Game Theories ، والتـي تعنـي بـ اتخـاذ القرارات في بيئة مليئة بالصراعـات، حيث تخضع المباريات الرياضية لبعض القواعد الصارمة، والتي تحدد ما المسموح به وما هو غير المسموح به. ويتضمن النموذج في نظرية المباريات عدة مبادئ ومفاهيم كما يلي :

- **الاستراتيجيات (Strategies):** فالمباريات التي يمكن تحليلها رياضيًا لها مجموعة متماسكة من الخطـوات الممكنـة (الاستراتيجيـات)، وتكون في العـادة معروفة مسبقًـا. فالاستراتيجية هي الخطة التي تخبر اللاعب ما هي الخطوة أو الفعل الذي يختاره في كل موقع محتمل.
- **المـردودات أو المدفوعـات (Payoffs):** و قـد تكون المدفوعات أو العوائد نقديـة، أو قد تمثل إشباع وتحقيق رغبات غير نقدية .
- **يُمتنع الغش:** والغش يعني عدم اللّعب (أو التحرك) وفقاً للقواعد. و يمكن التدريب على القدرة على الفوز بدون اللجوء للغش.
- **السلوك الرشيد (Rational Behavior):** حيث يفترض أن كلا اللاعبين يتصرفون وفقًا

---

(٢٧) خبر بعنوان : خطوط جوية تايوانية تنظم رحلات إلى الـ«لامكان» ، على موقع شبكة الإنترنت :
https://arabic.euronews.com/2020/08/08/taiwan-air-travel-airlines-organize-fligh-to-no-where

(28) Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

(٢٩) نفس المصدر .

للسلوك الرشيد؛ فكل لاعب على قدر من الوعي بأن اللاعب الآخر يحاول الوصول لحالة أمثل لمردوداته (Payoffs) ؛إما بزيادة العوائد أو تقليل الخسائر.[٣٠]

و يمكن تصنيف المباريات إلى الآتي :

· مباريات صفرية (Zero-sum Games): يتسم هذا النوع من المباريات بأن مجموع المردودات للفريقين أو اللاعبين يساوي صفر. حيث أن ما يكتسبه أحد اللاعبين هو نفسه ما يخسره اللاعب الآخر، فمجموع أرباح الفريقين تساوي صفر (حيث أن قيمة المباراة تمثل القيمة الإيجابية التي يحصل عليها أحد اللاعبين ،وهي تساوي نفس القيمة ولكن بإشارة سالبة للفريق الثاني (للدلالة على خسارته). والحقيقة أن مباريات العالم الواقعي نادرًا ما تكون صفرية

· المباراة الغير صفرية (Win-Win or Non-Zero-sum Game): ونشأ هذا النوع على يد جون ناش، و هو عالم رياضيات أمريكي حاز على جائزة نوبل في الاقتصاد عام ١٩٩٤. ويقوم النموذج على تطبيق مبدأ توازن ناش Nash Equilibrium، ويضع فيه اللاعب في الاعتبار- عند اختياره لاستراتيجياته - اختيارات و مردودات اللاعب الآخر. و مع تطبيق مبدأ ناش فإن كلا اللاعبين يفوز لأن كلا منهما يحصل على العائد الذي يرغب به. و تكمن أهمية هذا المصطلح في قابليته الواسعة للتطبيق بدءً من الاقتصاد وإلى العلوم الاجتماعية .[٣١]

· الاستراتيجية المختلطة (Mixed Strategy) :[٣٢] عندما لا يكون هناك نقطة تعادل في المباراة فإنه لا يوجد حل محدد لكل لاعب، وعليه، يمكن أن يستخدم كل لاعب قيمة احتمالية في اختيار استراتيجيته . و الطريقة الاحتمالية في اختيار الاستراتيجية تسمى استراتيجية مختلطة. بمعنى؛ حيث أنه لا يمكن التنبؤ بتحركات الخصم، والمباراة تخضع للاحتمالات؛ فإن اللاعب يلجأ لطرق تساعده في اتخاذ القرار عن النسب التي يتحرك بها بين استراتيجياته المختلفة. فمثلاً يمكنه أن يتحرك وفق استراتيجيته الأولى ثلث الوقت ويتحرك باستراتيجيته الثانية ثلثي الوقت ... وهكذا، وذلك بدلاً من الانحصار في استراتيجية واحدة طول الوقت مع عدم ضمانة المردودات. و مثال لتلك الطرق التي تساعده في الاختيار ضمن نظرية المباريات : مبدأ الهيمنة (Domination) ، و هي تعني باختصار أن بعض الاستراتجيات تكون مهيمنة على أخرى في عوائدها أو مردوداتها؛ أي تغلبها و تتفوق عليها عند مقارنة قيم العوائد عن كل منهم ،و لذا يتم

(30) Abdulla AlDaoushy - Problem Solving Techniques and Decision Making – Noor publishing : pp. 387-395 .

(٣١) نفس المصدر.

(٣٢) نفس المصدر.

استبعاد الاستراتجيات الأقل قيمة في العوائد أكثر من مرة حتى نحصل على عدد خيارات محددة في شكل يمكن التعامل معه .[٣٣]

٥- النظم الخبيرة(Expert system)

هو أحد تطبيقات الحاسب الآلي، مصمم خصيصا في مجال محدد لحل المشاكل المعقدة والتي تتطلب خبرة بشرية كبيرة، ويتم ذلك عن طريق محاكاة عملية الاستدلال البشرية. وتنتمي النظم الخبيرة إلى علم أكبر هو الذكاء الاصطناعي.و تعمل عن طريق التفاعل مع المستخدم من خلال سؤاله عدة أسئلة حول المشكلة ، بعدها يضيف النظام الخبير هذه الحقائق إلى ذاكرة عمله ، ويقوم النظام الخبير باشتقاق الاستنتاجات من خلال محرك الاستدلال الذي يعتمد على الحقائق الموجودة في ذاكرة العمل وقواعد المعرفة. ويمكن للنظام الخبير التخزين والمحافظة على الخبرة النادرة التي توجد عند عدد من الخبراء، والتي يكون من الصعب استشارتهم في أي لحظة عند اللزوم، وبعبارة أخرى ؛ فإن النظام الخبير يحاول تقليد أو محاكاة الخبير البشري في حل المشكلات في مجال معين.[٣٤] وأورد كلمنت (Clement ,2011) أهم خصائص النظم الخبيرة على النحو الآتي:

- يمكنها معالجة المشاكل التي لا يُعرف لها خوارزمية محددة. كما يمكنها معالجة البيانات الرمزية غير الرقمية، مثل: الرسومات الهندسية، واستخلاص النتائج من هذه الرسومات، من خلال عمليات التحليل، والمقارنة المنطقية.
- تكون قاعدة المعرفة معزولة عن قاعدة الاستنتاج وهذا يسهل عملية إضافة معرفة أو خبرة جديدة.
- يعمل بالسرعة التي يتطلبها الموقف، وهذا يعني أن تكون سرعة المعالجة بنفس سرعة الحدث .
- يتطلب بناؤه تمثيل كميات هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين.[٣٥]

كما أن النظم الخبيرة تتميز بالمقدرة على العمل بمعلومات غير كاملة أو مؤكدة؛ حيث يستطيع النظام التعامل مع معلومات احتمالية وتقديم أفضل مشورة ممكنة في ضوء هذه المعلومات. وهو ما يتناسب تماما مع طبيعة الأزمات، وقدرتها أيضًا على حفظ المعلومات في صورة حية ونشطة؛ ويتمثل ذلك في أنها لا تتعرض لما يتعرض له البشر من تعب وإرهاق، فتجعل مستخدم النظام

---

(٣٣) نفس المصدر.

(٣٤) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧

(٣٥) نفس المصدر .

يتفادى أي خطأ قد يقع فيه الخبير نتيجة تعبه وإجهاده، وتجعل المعارف والخبرات متوافرة و قادرة على العمل ٢٤ ساعة، وبذلك فإنها تسمح بزيادة الإنتاجية وبالتالي زيادة الربح. أيضًا من المميزات، إمكانية نقل المعرفة إلى أمكنة بعيدة؛ بحيث تستخدم في حل المشكلات واتخاذ القرارات في الأماكن التي يكون فيها الخبراء البشريين مكلفين ماديا، أو يكونوا نادرون أو غير متواجدين، أو نحتاجهم في عدة أماكن في الوقت نفسه؛ وبذلك فإنها تساعد في حل المشكلات المتعلقة بنقص عدد المتخصصين أو الخبراء في مجال معين، وبما أنها تقوم بدور الخبير فهي تسمح بتوفير جهود الخبراء للقيام بمهام خلاقة وأكثر أهمية . [٣٦] و قد تم تطبيق الأنظمة الخبيرة على نطاق واسع في مختلف المجالات منها على سبيل المثال: في مجال العلوم العسكرية والسياسية :ظهرت العديد من النظم الخبيرة التي تساعد العسكريين في حل المشكلات التي قد تعترضهم عند الحروب، أو عند تعاملهم مع الأسلحة الحربية، ومن تلك النظم ، (HANNBAL) للتنصت على الاتصالات المعادية ورصدها، ونظام (IDNDW) لتحليل الأوضاع السياسية والعسكرية والتنبؤ بها، ونظام (RTC) للتعرف على السفن الحربية من صور الرادار.[٣٧]

٦-نظم الشبكات العصبية Neural Network Systems

هي نظم معلومات محوسبة مصممة لمحاكاة طريقة عمل الدماغ البشري ، غير أنها أبسط بكثير من بنية الخلية العصبية نفسها. وتحاول الشبكات العصبية أن تعمل من خلال الربط الداخلي للمعالجات التي تعمل بالتوازي وتتفاعل بطريقة ديناميكية بين الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تقوم بمعالجتها، وهذا يعني أنها تتعلم لتميّز ما تستلمه من بيانات وتستفيد من أكبر قدر من المعرفة لتنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات. وتتعلم الشبكات العصبية من خلال التقنيات الرياضية والإحصائية كيفية تمييز الأنماط والعلاقات ،لكن دون أن تعتمد على نماذج رياضية أو إحصائية . ويمكن اختصار مزايا استخدام الشبكات العصبية المحوسبة، بفائدتها الكبرى في تمييز الأنماط والتعلم والتصنيف والتعميم والتجريد وتفسير المدخلات غير الكاملة، وإمكانية استخدام التقنية لحل المشاكل التي يصعب محاكاتها، أو التي لا تستخدم في حلها النظم الخبيرة أو التقنيات النمطية الأخرى. مثال على ذلك، تستطيع الشبكة العصبية المحوسبة أن تحلل كميات كبيرة من البيانات لعمل أنماط وسمات لظواهر أو مواقف لا تكون فيها القواعد معروفة. ولذلك تفيد في التطبيقات الحالية مثل قياس الذبذبات في الأوراق المالية؛ لاتخاذ قرار بخصوص تحديد مكونات محفظة استثمارية مناسبة، أو التنبؤ بأسعار صرف

(٣٦) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧.

(٣٧) نفس المصدر.

العملات الأجنبية إلى غير ذلك من التطبيقات المالية ، كما تفيد تطبيقات الشبكات العصبية المحوسبة في مجال إدارة العمليات ولحل المشكلات اللوجستية ودعم قرارات الرقابة والسيطرة وغيرها .[٣٨]

و تختلف الشبكات العصبية عن النظم الخبيرة في مضمون التقنية التي تستند عليها ؛ فالنظم الخبيرة ترتكز على تقنية استقطاب وتمثيل وخزن المعرفة بمجال علمي أو تطبيقي محدد (استيعاب وتخزين الخبرة والمعرفة المتراكمة لدى الخبير الإنساني) ليتم بعد ذلك استخدام هذه المعرفة لدعم القرارات. بالمقابل، لا تقوم الشبكات العصبية على تقنية نمذجة المعرفة الإنسانية أو الذكاء الإنساني، ولا تنشد حلولًا مبرمجة أيضا؛ وبذلك فهي لا تحتاج إلى وجود خبير المجال ومهندس المعرفة، ولكن تعمل بصورة جوهرية على تقنية وضع الذكاء في عتاد حاسوب، يستطيع من خلال البرمجيات تقديم حلول لمشكلات معقدة وغير بنائية وتخضع لمتغيرات كبيرة. بينما تحتاج الشبكة العصبية إلى خبرة المُستخدِم في تقدير الأوزان لعناصر المدخلات قبل وأثناء تدريب الشبكة وتعليمه.[٣٩]

٧- نظم المنطق الضبابي (الغامض) Fuzzy Logic Systems

ظهر المصطلح لأول مرة في سنة ١٩٦٤ حيث تمت صياغته من قبل Lotfi Zadeh الأستاذ في Berkeley ، وكانت الفكرة الرئيسية هي انجاز تفكير من خلال ربط قواعد الحالات في ضوء الشروط التي تخضع للتغيير، حيث يستعان بالمنطق الغامض)الضبابي(المحوسب للتعبير عن الظواهر على حقيقتها وفي ضوء سيرورة الظاهرة المتحولة باستمرار. والمنطق الضبابي (الغامض) - الذي يسمى أيضًا المنطق المبهم أو المائع- هو قبل كل شيء طريقة معينة في الإدراك، تحاكي طريقة إدراك الإنسان لتقدير القيم وما يرتبط بها من مرجعيات، ومن خلال بيانات غير تامة ضبابية؛ فبدلًا من الاستناد على التصنيف الزوجي)نعم، لا (، يميل المنطق الضبابي إلى استخدام عدة تصنيفات احتمالية بين كلمتي (نعم و لا). ففي العالم الذي نعيش فيه، لا نستطيع أن نؤكد بصفة مطلقة أن الأحداث التي تقع من حولنا هي صحيحة بدرجة مطلقة أو خاطئة بالدرجة نفسها، وينعكس ذلك في اللغة التي نستخدمها فنحن دائما نستخدم ربما، من المحتمل ، وهكذا.[٤٠]

إن نظم المنطق الضبابي المحوسبة هي في حد ذاتها نظم ديناميكية، وعلى عكس التخمينات الإحصائية، تقوم نظم المنطق الضبابي الغامض بوظيفة التخمين من دون نموذج رياضي يوضح كيفية اعتماد

---

(٣٨) علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧.(ص ٢٨ : ٣١)

(٣٩) أبوبكر خوالد و مجموعة من الباحثين ،تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية ، الطبعة الأولى برلين- ألمانيا، ٢٠١٩: ص ص.٢٨: ٣١.

(٤٠) المرجع السابق: ص ص. ٣١ – ٣٢.

المخرجات على المدخلات. إنها تخمينات وتقديرات وبالتالي نستطيع تدريبها وتعليمها بمرونة ومن خلال التجربة العملية الخالية من النموذج Model- Free Estimates.

وفي الوقت الحاضر، تستخدم تقنيات ونظم المنطق الغامض أو الضبابي مندمجة مع نظم أخرى تعمل بتقنيات الذكاء الصناعي مثل النظم الخبيرة التي تعمل بالمنطق الغامض، والشبكات العصبية بالمنطق الغامض أو شبكات المنطق الغامض، في أهم مجالات الأعمال وبصورة خاصة في التطبيقات المالية والمصرفية؛ كالتنبؤ بالعائد المتوقع من الأوراق المالية، وإدارة المخاطر، وتخطيط السيولة النقدية، وإدارة محفظة الاستثمار إلى غير ذلك من التطبيقات المهمة .(٤١)

٨- الخوارزميات الجينية

تستخدم هذه التقنية بصورة واسعة في مجال البحث عن أفضل الحلول والبدائل من بين المتاح . فهي تقنية الذكاء الاصطناعي المحوسب الذي يستخدم منهجية التطور والصراع للوصول إلى الحل الأمثل بالطريقة نفسها التي تنشأ وتتطور فيها الجنيات. فتتضمن ما يعرف بمصطلح Mutation أي الطفرة (وهي ظاهرة تحدث في الجينات الحيوية) ، كما تقوم بعملية الانتخاب الطبيعي Natural Selection في التصميم ، بالاستناد على مفاهيم التطور Evolution . هذه المصطلحات وغيرها مأخوذة من مفاهيم نظرية التطور التي قدمها تشارلز داروين في كتابه أصل الأنواع .وتقوم تقنية الخوارزميات الجينية على فكرة عملية لبرنامج محوسب تتنافس فيه الحلول أو البدائل الممكنة للقرار مع بعضها البعض الآخر، ومن خلال الكفاح التطوري فان البقاء هو للحل الأفضل (الأمثل). وهو الذي يبقى واقفًا في هذا الكفاح التطوري من أجل البقاء.

وقد وُضعت نظم الخوارزميات الجينية ،لتصميم واقتراح الحلول للمشكلات التي تتعامل مع عدة متغيرات مرشحة ومؤثرة ؛ مثل وجود عدد من المرشحين للقرض ،و وجود عشرات بل وربما مئات العوامل التي يجب وزنها وتقديرها كأساس للمفاضلة بين هؤلاء المرشحين. كما تستخدم تقنيات الخوارزميات الجينية في مجالات الأعمال المالية والمصرفية، وفي تطبيقات الاستثمار ،كما تستخدم لحل مشكلات العمليات اللوجستية والسيطرة على حركة المواد، وتطبق في مختلف أنواع التكنولوجيات الحديثة بما في ذلك تكنولوجيا الفضاء و التكنولوجيا الحيوية.(٤٢)

٩- تقنية الأنتولوجيا و الشبكة الدلالية(Ontology & Semantic Web) (٤٣)

---

(٤١)نفس المصدر: ص ص. ٣١-٣٢.

(٤٢) أبوبكر خوالد و مجموعة من الباحثين ،تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية ، الطبعة الأولى برلين- ألمانيا، ٢٠١٩.

(43) Khaled Khalil et . al , THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CRISIS

تهدف إدارة و تحليل المعلومات أثناء الاستجابة للأزمات إلى إنتاج تمثيل رقمي لـ صورة عمليات استجابة معروفة. هذه الصورة المعروفة لا يمكنها أن تكون فعالة بدون التغلب على التحديات التالية :

- تنوع مصادر المعلومات: فالمعلومات المتعلقة بصناعة القرار تأتي من مصادر متفرقة سواء من مستشعرات Sensors تعطي بيانات، أو قواعد بيانات هجينة تنتمي إلى المنظمة، إضافةً إلى أشكال مختلفة مثل المحادثات الصوتية بين أفراد الاستجابة للأزمة، بيانات الكاميرات، تدفقات بيانات المستشعرات و البيانات الناتجة عن نظم المعلومات الجغرافية، وغيرها.
- تنوع مستخدمي المعلومات: حيث تختلف درجة احتياج الأفراد والمنظمات تجاه نفس النوع من المعلومات.

وطبقًا لهذه التحديات، فإنه يتم استخدام أصناف مختلفة من المعلومات. و لكن هناك مجموعة أساسية مشتركة من تلك المعلومات يمكن مشاركتها بين الجميع و التي يمكن تمثيلها باستخدام الأنتولوجيا Ontology أو علم توصيف المصطلحات (للتوضيح: يمكن اعتبارها فهرس مشترك للمصطلحات).

بناء على الانتولوجيا المستخدمة يمكن بناء نموذج أولي من خدمات الشبكة الدلالية Semantic Web والتي تتيح البيانات للقائمين على إدارة الأزمة. وتطبيق «إدارة الطوارئ» (Emergency Management Application : EMA) هو مثال للخدمات المتطورة للشبكة الدلالية. هذا النظام يتضمن عدد من الأنتولوجيات المطلوبة لتجميع المعلومات من المصادر المختلفة. وبناء على هذه الأنتولوجيات المثبَّتة يمكن لأفراد الطوارئ الاسترجاع والتحليل والتعامل مع المعلومات المتعلقة بالطوارئ فقط، بسرعة و بدقة أعلى. وتَوّفر الشبكة الدلالية لجهاز الأزمة ما يمكّنها من الاستجابة لمطالب معقدة في وقت الأزمة بطريقة أبعد مما يمكن إدراكه .(٤٤)

عمومًا يمكن القول، أن الأهمية البالغة لهذا المجال تكمن في مواجهة أحد أخطر سمات الأزمة – كما ذكرنا آنفاً – و هو ضيق الوقت؛ حيث أن الوقت المتاح للتعامل مع الأزمة لا يحتمل إهداره في عمليات البحث عن المعلومات المتواجدة بالفعل وسط بحر المعلومات المختلفة ، أو توضيح ما تشير إليه المصطلحات وإعادة تعريفها في كل مرة بين المعنيين بالإدارة، وإنما يتطلب الموقف وجودها في شكل مرتب ومتوافق عليه ويسهل استدعاؤه. وهو ما توفره تقنية الأنتولوجيا، ويكتمل باستخدام الشبكة الدلالية التي تنشرها بين المعنيين بالتفاعل مع الأزمة على شبكة تربط بينهم فقط .

RESPONSE ,article ,July 2008, Faculty of Computer and Information Science, Ain shams University Cairo, Egypt .

(٤٤) المرجع السابق.

١٠- الإنسان اللآلي أوالروبوتات (Robots)

أصبحت الروبوتات مجال بحثي نام في الاستجابة للأزمات، و قد تم تبني الحلول متعددة الروبوتات في مدى واسع من عمليات الاستجابة للأزمات. و خاصة، في عمليات البحث والإنقاذ الحضري (Urban search And Rescue :USAR). تتضمن عملية البحث والإنقاذ عمومًا: تحديد مواقع الضحايا المحبوسين في الأماكن الضيقة وإنقاذهم والعمل على استقرار حالتهم طبيًا. وعلى عمال البحث والإنقاذ إيجاد الناجين المحتجزين في الأبنية المنهارة خلال ٤٨ ساعة، و إلا احتمالية أن يكونوا على قيد الحياة تكون شبه منعدمة.

أيضًا، هناك ما يعرف بـ روبوتات محاكاة البحث و الإنقاذ (Urban Search And Rescue Simulation : USARSim) حيث أن إطار عمل USARSim يتيح التطوير، والاختبار للجاهزية والبيئة المنافسة المبنية على تصوير واقعي للأحوال بعد حدوث أزمة حقيقية مثل زلزال أو حريق ضخم . بمعنى أنها تتيح فرصة للتدريب على الاستجابة للأزمات. (٤٥)

١١- النظام متعدد الوكلاء(Multi-Agent System : MSA)

هو نظام يتكون من عدة عملاء برامج ذكية متفاعلة مع بعضها. و يمكن استخدامه لحل المشكلات الصعبة أو المستحيلة على العميل الفردي حلها حال الاستجابة للأزمة. و حاليًا فإن النظام متعدد العملاء هو جوهر نظام الاستجابة. وتأتي الفكرة الأساسية من سمات العميل داخل النظام متعدد الوكلاء MAS مثل: الاعتماد الذاتي، النظرة المحلية للبيئة والقدرة على التعلم والتخطيط والتنسيق وصناعة القرار لامركزيًا. وإذا تخيلنا أن العميل الواحد يمثل مستجيب للأزمة، فبإمكاننا إذن بناء نظام استجابة للأزمة مبني على التنسيق و التفاعل بين مجموعة من العملاء.(٤٦)

ويمكن لنظام العملاء أيضًا مساعدة القائمين على عملية الاستجابة للأزمة في أعمال التخطيط والمهام التنسيقية، ويمّكنها حتى أن تحل محل العامل البشري في جمع المعلومات وفي مهام محددة لصنع القرارات. أيضًا مجال بحثي آخر هام وهو النمذجة والمحاكاة القائمة على العميل، والذي يستخدم حاليًا في تدريب أفراد الاستجابة واختبار أنظمة الاستجابة. ومن أمثلة الأنظمة متعددة العملاء للاستجابة للأزمة: DEFACTO , DrillSim و WIPER .

على سبيل المثال DrillSim، هو بيئة نظام محاكاة متعدد الوكلاء للواقع المُعزز لاختبار الحلول

(45) Khaled Khalil et . al , THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CRISIS RESPONSE ,article ,July 2008, Faculty of Computer and Information Science, Ain shams University Cairo, Egypt .

(٤٦) نفس المصدر

التقنية (المستخدمة في الاستجابة للأزمة و التدريب على مواجهة الكوارث و الأزمات). الغرض من هذه البيئة أو النظام هو تمثيل نشاط الاستجابة للأزمة، حيث العملاء إما عملاء حاسوبيين أو بشر حقيقي يلعبون أدوار مختلفة في التعامل مع الأزمة. النشاط في بيئة نظام DrillSim يحدث في عالم هجين ؛يتكون من عالم تم محاكاته بواسطة نظام محاكاة متعدد العملاء و عالم واقعي تم التقاطه بواسطة فراغ ذكي . و من أجل تصوير فاعلين حقيقيين في الفراغ الافتراضي ، يستخدم بنية استشعارية تراقب و تستخلص المعلومات من الفاعلين الحقيقيين و التي يحتاجها المُستشعر مثل موقع و حالة العميل .بمعنى آخر فهو يقوم بدمج حالة الفاعلين البشريين و تصرفاتهم في الفراغ الافتراضي .(٤٧)

ثانيًا : دور تطبيق الجودة في مواجهة الازمات:

يرى بعض الخبراء اليابانيين مثل كيومي و إيشيكاوا أن مفهوم الجودة بدأ عند الصناعة اليابانية في الخمسينات من القرن الماضي، والتي ارتأت أن إدماج عنصر « الجودة « في عملية الصناعة؛ هو الرد الأمثل على الاحتلال الأمريكي الذي حوّل صناعاتها الحربية إلى صناعات مدنية، ردًا اقتصاديًا حيث تفوقت جودة المنتجات اليابانية على نظيراتها الأمريكية التي اهتمت بطرفي الإنتاجية والتكلفة فقط ، واكتسحت المنتجات اليابانية الأسواق العالمية. مما حفز الشركات الأمريكية على إبدال استراتيجيتها القديمة (الإنتاجية - الكلفة) إلى إستراتيجية إدارة الجودة الشاملة لاستعادة توازنها و موقعها في السوق العالمية . وقد عدَّ البعض إدارة الجودة الشاملة فلسفة إدارية شاملة، مبنية على أساس إحداث تغييرات جذرية داخل المنظمة؛ في الفكر و السلوك و القيم و المعتقدات و المفاهيم الإدارية ونمط القيادة الإدارية ونظم وإجراءات العمل والأداء ؛ بهدف تطوير وتحسين مكونات المنظمة كافة؛ للوصول لأعلى جودة للمخرجات و بأقل التكاليف، وذلك من خلال أداء العمل بطريقة صحيحة بدون أخطاء من المرة الأولى، و في كل مرة، و ذلك اعتمادًا على العمل الجماعي المنظم و استثمار قدرات المنظمة وإمكاناتها. فهي – أي إدارة الجودة – ليست إدارة متخصصة لتحقيق الجودة، بل هي عملية شاملة لكل الأقسام والأنشطة والوظائف وتأخذ شكل حلقات متكاملة، حيث يؤدي الخلل في إحداها إلى الخلل في المنتج أو القرار النهائي .(٤٨)

أ - منهجية التحسين Six Sigma:

و هي مرحلة متقدمة من إدارة الجودة ، فهي منهجية علمية للتحسين المستمر، يتم تطبيقها من خلال خمس مراحل محددة من العمل المنظم ، هذه المراحل تبدأ بمرحلة تحديد المشكلة Define، وتليها مرحلة القياس Measure، ثم تليها مرحلة التحليل Analyze، ثم مرحلة التحسين Improve،

(47) Khaled Khalil et . al , THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CRISIS RESPONSE ,article ,July 2008, Faculty of Computer and Information Science, Ain shams University Cairo, Egypt .

(٤٨) محفوظ الصواف و ماجد صالح ،إدارة الجودة الشاملة كأداة لتقليل مخاطر الهدر (دراسة ميدانية في معمل الغزل و النسيج الحكومي بالموصل)، مركز الدراسات المستقبلية- جامعة الموصل، العراق ، مجلة بحوث مستقبلية، العدد العشرون ٢٠٠٧.

وتنتهي بمرحلة المراقبة والتحكم Control. وتختصر تلك الخطوات الخمس في كلمة DMAIC وهى الحروف الأولى من الكلمات الانجليزية المعبرة عن هذه المراحل، وهدفها تقليص العيوب ومحاولة تفاديها، وتقليل الأخطاء سواء في عمليات الإنتاج أو في مجال الخدمات، والتي تساهم فى تحديد أسباب تدنى وهبوط الأداء إن وجد. ولا تقف هذه المنهجية عند هذا الحد، بل تسهم في توليد الأفكار والاقتراحات للتغلب على هذه الأسباب، ومن ثم تحسين مستوى الأداء.(٤٩)

و هى مقياس معاصر لتقويم مستوى أداء العمليات فى الشركات و المنظمات، تُمَكن من تحديد الفرق بين مستوى الأداء الحالى ، والمستوى المنشود (وهو المستوى فائق الجودة «سته سيجما»)، ومن ثم توجيه الموارد فى الإتجاهات الصحيحة، مما يؤدي إلى تقليل التكاليف وتعظيم العوائد، ويفسح المجال لتحقيق غايات وأهداف المنظمة. و عمومًا، فإن منهجية التحسين Six Sigma ، هى نوع من التحول داخل المنظمة، تحول نحو الكمال لخفض مستوى الخطأ إلى قيمة ٤،٣ في المليون، تحول يتطلب دعم الإدارة العليا ،ويستلزم رغبة جميع العاملين لإنجاحه، و ينقل أفراد المنظمة من التنافر إلى التضافر، وينقل المنظمة من العمل النمطي إلى العمل الخلاق، ويضمن لها البقاء والتطور والتفرد، لتكون منهجية التحسين ستة سيجما هي ثقافة المنظمة.(٥٠)

ب - معايير ادارة الجودة لمعالجة الأزمات :

تقوم فكرة الجودة والدقة على استخدام المقاييس والمعايرة في الأداء، ويعني ذلك أن هناك مواصفات نمطية للأداء في كل شيء اذا استخدمت سوف تمنع وتقلل الانحرافات عن المتوسطات وينخفض معها، الانحرافات بأنواعها المختلفة والتي تؤدي إلى منع بعض الأزمات. ومن تلك المعايير والمقاييس:

١. **منظومة الجودة الشاملة لمعالجة الأزمات:** ويعني ذلك أننا في حاجة إلى فرض وتطبيق مواصفات الجودة فوق كل مرحلة من مراحل ولادة ونمو الأزمة كالتالي:

- جودة التفتيش لمنع مصادر ولادة الأزمة.
- جودة مراقبة العناصر المؤثرة في ولادة الأزمة.
- جودة عمليات وسلوكيات الازمة ، وجودة قيادة الأزمة.
- جودة النتائج لتخفيض السلبيات وتقليل الآثار الناجمة عن الأزمة.

(٤٩) أسامة الشنوانى ، الاتجاهات المعاصرة لإدارة وتطوير الأداء amgiS xiS، مركز جامعة القاهرة للطباعة والنشر، القاهرة ،٢٠٠٨ : ص ص. ١٦- ١٩.

(٥٠) نفس المصدر.

- الجودة الكلية التي تقدم حلولاً متكاملة لمنع وتخفيض مخاطر الأزمات.(٥١)

٢. المواصفات الدولية (الأيزو) وفرص السيطرة على الأزمات: تستخدم المواصفات الدولية (ISO) بغرض ضمان الجودة، وتوحيد وتنميط الأساليب والخطوات الإدارية اللازمة لأداء أي نشاط. ويفيد تطبيق تلك المواصفات المعيارية في تطبق إدارة الجودة الشاملة، مما يقلل من احتمالات حدوث الأزمات داخل المنظمة وخارجها.

٣. مبدأ تجزئة الأزمة إلى عناصر قابلة للسيطرة: فالأزمة المركبة تحتاج إلى التقسيم إلى أزمات فرعية نوعية، وذلك حتى يمكن علاج كل جزء حسب الطبيعة والوسائل المناسبة.

٤. استخدام منهجية (٦σ) «ستة سيجما» للسيطرة على الأزمات: توجد ستة درجات من الانحرافات، إذا ما استطاعت المنظمة السيطرة عليها فسوف تنخفض الأزمات بدرجة كبيرة، ويؤدي تطبيق منهجية ستة سيجما(٦ Sigma) إلى اخطاء لا تزيد على ٣،٤ في المليون.

٥. استخدام اسلوب (Kaizen) في إدارة الأزمات: و تعني كلمة Kaizen باللغة اليابانية القيادة الفعالة لضمان وتوكيد ومراقبة الجودة لمنع الأزمات.

٦. يمكن استخدام أساليب اخرى لغرض التقليل من الأزمات وتأثيرها؛ كاستخدام خرائط مراقبة الجودة ومبدأ عظم السمكة لتمييز الأزمات...الخ.

وعلى جميع المنظمات تبني إدارة الجودة لاتخاذ القرارات الفاعلة وذات الجودة العالية. و عموماً فإن فعالية القرار وجودته في موقف الأزمة هي حاصل جمع ثلاثة عناصر رئيسة وهي:

- الفاعلية: ويقصد بها ملاءمة القرار للجوانب الفنية والموضوعية للأداء.

- الترشيد: ويقصد به أن تكون تكاليف القرار وخسارته أقل قدر ممكن، ومن ثم يكون عائده أقصى حد ممكن.

- القبول: ويقصد به تجاوب أعضاء فريق الأزمات والمتأثرين بهذا القرار.(٥٢)

ج-متطلبات تحقيق الجودة العالية لإدارة الأزمة :

يتطلب التعامل مع الأزمة استخدام عدة أساليب إدارية ذات جودة، تساعد في تهيئة المناخ المناسب للتعامل مع الأزمة، ندرجها فيما يلي:

- تبسيط الإجراءات الإدارية: بحيث لا يفترض معالجة الأزمة وفق نفس الإجراءات المنصوص عليها في المشاكل العادية، لأن الأزمة لا تنتظر، وهي تحتاج إلى التدخل السريع والحاسم بعيدًا عن التعقيدات البيروقراطية.

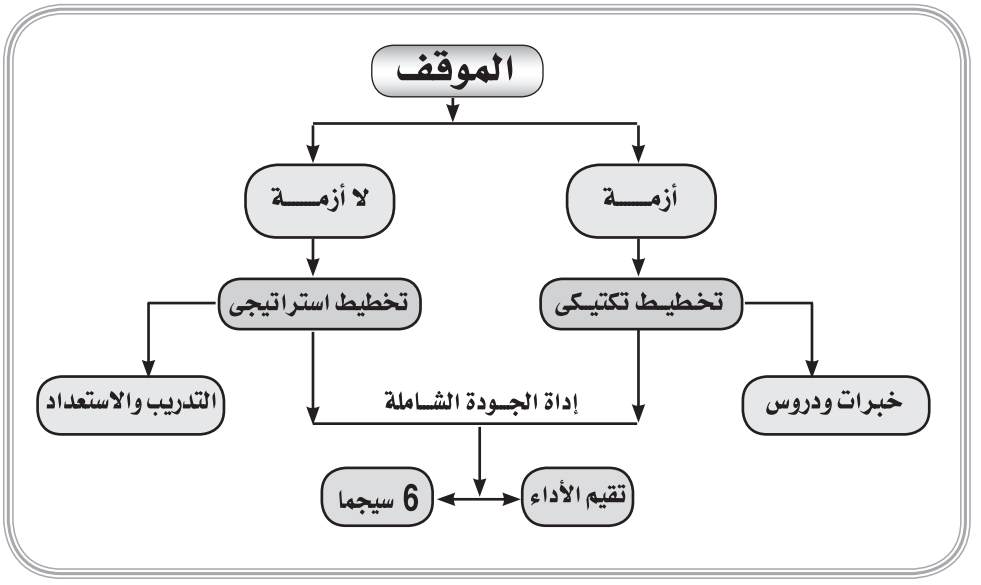
(٥١) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد، ٢٠١٥.

(٥٢) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

- المتابعة والحضور الدائم: تحتاج الأزمة إلى الفهم الكامل الذي لا ينشأ عن الغياب بعيدًا عن الأزمة، بل يتطلب الأمر الحضور الدائم والتواجد في مواقع الأحداث .

- تفويض السلطة: وهو تظهر أهمية ذلك إذا ما كانت أحداث الأزمة مندلعة في عدة مواقع منفصلة ومستقلة عن بعضها البعض، و تفويض السلطة لا يعني أبدا إطلاق مطلق الحرية للمستويات الدنيا وتوسيع سلطاتها بشكل مطلق، بل يتم في إطار المستويات الإدارية ذاتها أو الأقرب منها، بحيث تتاح لهم حرية الحركة والتصرف وفقا لما يمليه الموقف الأزموي. (٥٣) فضلًا عن الإدارة الاستراتيجية، فمواجهة الأزمات لا يعتمد فقط على مبادئ الإدارة العادية، بل يتعداها إلى الإدارة الإستراتيجية، لما تملكه من بدائل متنوعة وأدوات، لا تساعد فقط في مواجهة الأزمات الحالية، بل أيضا في خلق نظام وقائي يساعد على تجنب الأزمات مستقبلا. (٥٤)

وبإيجاز شديد ، يمكن اختصار الأساليب الرشيدة لإدارة الأزمات كما ورد في هذا الفصل،و الذي خلص إليها البحث، في الشكل التالي:



أولاً، يجب العمل على المتابعة المستمرة لموقف المنظمة أو مؤسسات الدولة أو حتى لموقف الدولة بين المجتمع الدولي. المهم ، المتابعة المستمرة للموقف يتم على أساسها تحديد هل الموقف يمثل أزمة أم لا؟ فإن كان يمثل أزمة، وجب على الفور الأخذ بمقومات إدارة الأزمات أو الطوارئ كما بيّنها سابقاً ، ونسلك

(٥٣) نفس المصدر.

(٥٤) خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

مسلك التخطيط التكتيكي أو التخطيط الأزموي ، وما يتصل به من العمل على استخلاص الخبرات والدروس المستفادة من الأزمة للاحتياط في مرات أخرى (ويقوم بذلك فريق الفرص كما ذكرنا سابقاً في مقومات إدارة الأزمات) . وإذا كان الموقف لا يمثل أزمة، حينها يكون الأنسب الاستمرار وفق مسار التخطيط الاستراتيجي، حيث تنفيذ الخطة الاستراتيجية طويلة المدى المُعَدة مسبقًا، مع الاستمرار على بقاء المنظمة أو المؤسسة في وضع الاستعداد، و التدريب على مواجهة الأزمات المحتملة. و يجب أن يخضع العمل عمومًا، سواء في ظل الأزمة أو اللاأزمة لإدارة الجودة الشاملة طوال الوقت. يلي ذلك، وجوب خضوع الموقف دوريًا للتقييم جنبًا إلى جنب مع تفعيل عملية التحسين المستمر (٦ سيجما) باستمرار للوصل لأفضل وأمثل أداء.

دراسة حالة : اليابان وإدارة الأزمات :

§ أزمة جائحة كورونا :

في ظل الجائحة التي عمّت العالم مع بدايات العام ٢٠٢٠ الخاصة بفيروس كورونا المستجد والذي أطلقت عليه منظمة الصحة العالمية كوفيد-١٩ (Covid-19)، وما ترتب عليها من أزمات متنوعة سواءً صحية أو اقتصادية أو غذائية و غيرها؛ فقد جاءت استجابة اليابان مختلفة نوعًا ما، عما دونها من غالبية البلدان .

فلم تقم اليابان بـ فرض إجراءات إغلاق ولم تقرر فرض الحجر الصحي، إذ ظلت المطاعم وصالونات تصفيف الشعر مفتوحة، كما لم تفرض قيودًا على حركة السكان. وفي حين دعت منظمة الصحة العالمية العديد من الدول لإجراء الاختبارات، فإن اليابان لم تقم سوى بإجراء الاختبار لأقل من ٠,٢٪ من سكانها، ورغم ذلك تمكنت من تسطيح منحنى الإصابات. وأرجع الخبراء نجاح اليابان في السيطرة على جائحة كورونا، إلى عدة أسباب منها :

- الاستجابة المبكرة للحكومة اليابانية بعد ظهور أول إصابة لرجل من الصين في يناير الماضي، فقد ساهم اتخاذ إجراء تعقب المخالطين للمصابين بشكل سريع ومبكر في السيطرة إلى حد كبير على الوباء. فمراكز الصحة العامة في اليابان كانت قد وظفت منذ عام ٢٠١٨ أكثر من ٥٠ ألف ممرضة لتعقب الأمراض. وكانت مهمة الممرضات - في الأوقات العادية قبل انتشار فيروس كورونا - تعقب أمراض معدية مثل الإنفلونزا والسل، وساهمت الخبرة الكبيرة لديهم في سرعة تعقب المخالطين للمصابين بالفيروس (المقصود بـ تعقب المخالطين : عملية الترصد Surveillance). ويُعلِّق على هذا الأمر، يوكو تسوكاموتو أستاذ مكافحة العدوى في جامعة هوكايدو بقوله: « إن العديد من الأشخاص يقولون

أن اليابان لا تمتلك مراكز للسيطرة على الأمراض والوقاية منها، إلا أن مراكز الصحة العامة هي نوع من مراكز السيطرة على الأمراض».[٥٥]

- لوحظ وجود علاقة لا تخطئها عين، بين قدرة الدولة على احتواء الفيروس وبين ترتيبها بين الدول من حيث جودة نظامها الصحي. و قد احتلت اليابان المرتبة الثانية في الجانب الصحي من مؤشر ليغاتوم للازدهار لعام ٢٠١٩. و قد ساعدت كفاءة و جودة نظامها الصحي في مكافحة الفيروس في المراحل المبكرة لانتشاره. حيث تم تشخيص المصابين في العيادات سريعا باستخدام التصوير المقطعي بالكمبيوتر لقدرته على الكشف عن العلامات المبكرة للإصابة بالالتهاب الرئوي، حتى لو كان المريض لا يعاني من أعراض. وبفضل هذا التدخل الطبي المبكر لم يكن هناك إلا القليل من الحالات الحرجة. وعملت الدولة على تخصيص الأسرّة بالمستشفيات للحالات الحرجة حتى تتمكن من توفير موارد إضافية.
- وقد ساهم وعي اليابانيين الصحي المتجذر في الثقافة اليابانية، في الحد من تبعات أزمة فيروس كورونا المستجد. ويقول واشيو: إن الكثير من اليابانيين اعتاد على ارتداء الكمامات في فصلي الشتاء والربيع، ويخضع ما يزيد على ٦٠ ٪ من الشعب الياباني لفحوص طبية سنويًا.[٥٦]

ورغم أن اليابان تعرضت لانتقادات شديدة بسبب تعاملها البطيء مع سفينة «دايموند برنسيس» في فبراير ٢٠٢٠، والذي تسبب في مئات الإصابات؛ فإن هذا الأمر السلبي تحول إلى شيء إيجابي، حيث أمدت هذه التجربة الخبراء اليابانيين في وقت مبكر من الأزمة بمعلومات قيمة ومفيدة عن كيفية انتشار الفيروس، كما ساعدت على زيادة الوعي العام حول خطورته.

- أيضاً ، يُنسب الفضل في السيطرة على الوباء إلى الخبراء الذين ابتكروا رسالة يسهل فهمها لتجنب ما أطلقوا عليه "ثري سيز" أو "Three C's"، وحرف الـ"سي" هنا اختصار لما يجب تجنبه، أي تجنب الأماكن المغلقة Closed، والمزدحمة Crowded ، وتجنب الاتصال الوثيق Close contact، وذلك بدلاً من اتباع سياسة التباعد الاجتماعي. وعلى الرغم من انتقاد كثيرين لطريقة اليابان في التعامل مع الوضع، إلا أن تعليق الخبراء على الأمر جاء بأن : "التباعد

---

(٥٥) مقال على موقع شبكة الانترنت :
https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1382373 بتاريخ : 2020/06/13

(٥٦) مقال على موقع بي بي سي على شبكة الإنترنت على الموقع : https://www.bbc.com/arabic/vert-fut-52371230.

الاجتماعي قد يكون مفيدًا، إلا أنه لا يساعد على مواصلة الحياة الاجتماعية الطبيعية"، مؤكدًا أن الـ "ثري سيز" يعد نهجًا أكثر واقعية وفعالية، وله تأثير مماثل للتباعد الاجتماعي.(٥٧)

- كما لجأت اليابان إلى تطبيق سياسة شراء الوقت وذلك لعلاج الركود الاقتصادي الذي شهدته البلاد في الأشهر الثلاثة الأولى من العام، لكونها تضم السكان الأكبر عمرًا بالعالم ، وتخشى من حدوث موجة ثانية من الفيروس. هذا مع أنها نجحت في تجنب السيناريوهات السيئة الخاصة بتفشي فيروس كورونا، مثلما حدث في دول أخرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا. لذا وافقت اليابان بسرعة على استخدام دواء «ريمدسيفير» الذي تنتجه شركة «جيلياد ساينسيز»، كما اتخذت تحركًا سريعًا للموافقة على عقار «أفيجان» المضاد للفيروسات الذي تنتجه شركة «فوجي فيلم»، وتحاول اليابان الاستفادة من الوقت في دعم اختباراتها والتعلم بالطريقة التي تعلم بها جيرانها خلال انتشار فيروس سارس وميرس.(٥٨)

و قد كان للشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا دورها المميز في هذه الأزمة؛ حيث نشطت عدة شركات لتقدم خدمات متنوعة في مجال الذكاء الاصطناعي ،للقيام بأدوار مختلفة بما يساعد على تطبيق الإجراءات الموصى بها للحد من انتشار العدوى ؛ مثل توقف أنشطة التعليم بالمدارس أو التجمعات والمؤتمرات. ومن أمثلة هذه الابتكارات: برنامج الواقع الافتراضي Holoeyes، والذي يوفر خدمة الفحص الطبي عن بعد. كما طورت شركة Unirobot روبوتات لتقوم بدور المُعلم في التدريس المنزلي. ووفرت شركة XLocations منصة للبيانات المتعلقة بالمواقع، و قد ساعدت في تقدير التغيّر في حركة المارَّة في المناطق المركزية في المدن . أيضًا شركة Eventhub ،التي وفرت خدمة إطلاق الفاعليات والمؤتمرات وتنظيمها عبر شبكة الإنترنت. و غير ذلك من إسهامات التكنولوجيا والذكاء الإصطناعي التي برزت لخدمة أهداف الإدارة لتلك الأزمة .(٥٩)

وربما كان من النافع في هذا السياق الإشارة إلى الأسباب الجوهرية التي قامت عليها نهضة اليابان و تميزها عمومًا. و كما أوضح الدكتور محمد عبد الشفيع في أحد كتاباته؛ بأن اليابان لم تُدمّر عقب الحرب العالمية الثانية كما دُمرت ألمانيا. بل بقيت كـ قوة اقتصادية كاملة، رغم الاحتلال الأمريكى، وضرب مدينتان بالقنبلة

---

(٥٧) مقال على موقع شبكة الانترنت :
https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1382373 بتاريخ : 2020/06/13

(٥٨) المصدر السابق.

(٥٩) مقال على شبكة الإنترنت بعنوان : COVID-19 in Japan: Startups Excelling in a Time of Crisis على الموقع التالي :
https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/covid-19-japan-startups-excelling-time-crisis/

الذرية. واستأنفت اليابان تنميتها بسلاسة ؛ حيث فهمت ، منذ بدء التنمية السريعة في الخمسينات سر التقدم الاقتصادى، وهو العمل على كسب ميزة تنافسية ضد المنافسين الآخرين. وأدركت أن تحقيق التفوق الاقتصادى المقارن (الميزة التنافسية) يتطلب بناء استراتيجية للصمود، ثم النجاح في التنافس أي استراتيجية تنافسية، ومن أهم أدواتها: مجموعة سياسات مرتبطة بالتجارة والصناعة، واعتمد ذلك على جناحين هما :(٦٠)

أ-السياسات العامة: وتولت صياغتها والإشراف على تنفيذها عدد من الأجهزة الحكومية الرئيسية في مقدمتها، وزارة التجارة والصناعة الدولية ميتىMITI)) ، والتي لعبت دورًا إرشاديًا رئيسيًا إزاء بقية أجهزة الدولة و قطاع الأعمال، من خلال؛ توجيهات التطوير في العمليات الإنتاجية، والدعم المالي الحكومي، وفتح قنوات التصدير والتسويق، والتفاوض مع الحكومات الأجنبية حول التجارة والاستثمار. وتمارس MITI تأثيرها على الحكومة والشركات ؛اعتمادًا على ميزة كونها «مجمع المعلومات» حول التجارة والصناعة اليابانية والدولية . وهناك أيضًا وكالة العلم والتكنولوجيا STA ووزارة التعليم والثقافة والشباب والرياضة، حيث تشرف على مراكز البحث العلمى في قطاعات العلم الأساسية Basic Science وخاصة الطاقة (النووية والشمسية) .

ب - بناء قدرات تكنولوجية لدى قطاع الأعمال، من خلال:

إلحاق مرافق للبحث والتطوير في الشركات، وتشجيع التعلم من خلال الممارسة ،وطريقة المحاولة والخطأ، وتشجيع المنشآت الصغيرة كثيفة البحث والتطوير،وتقوم الشركات الكبيرة بتتجير الاختراعات والابتكارات الناتجة عن نشاط البحث و التطوير هذا ، ثم نقلها أو نشرها الى المستخدم النهائى .

وبناء على هذين الجناحين ، فقد تم بناء ما سماه فريق من الباحثين في التكنولوجيا "نظام وطني للابتكار" National System of Innovation. وهو ما يمثل أهمية (دور الدولة) في التجربة اليابانية. وهذا ملمح بالغ الأهمية، ويبطل بعض المزاعم حول إمكانية التقدم بدون دور فعال، قومى ، وقوى ، للدولة. ويتمثل المصدر الرئيس للميزة التنافسية في اليابان، في "العمل" ثم "العمل" ، من خلال العمل الابتكارى وبذل الجهد (بذل الجهد بوتيرة متسارعة ولوقت ممتد على مستوى حياة الشخص والمنشأة). وبهذا فرضت الهوية القومية اليابانية نفسها على نظام الأعمال والإدارة ؛ بحيث نشأ ما أسماه بعض الباحثين «فن الإدارة اليابانية» (٦١)

---

(٦٠) محمد عبد الشفيع عيسى، التجارب الدولية في الذكاء التنموي و الاقتصادي و الدروس المستفادة عربيا،معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط و التنمية، ٢٠١٦.

(٦١) محمد عبد الشفيع عيسى، التجارب الدولية في الذكاء التنموي و الاقتصادي و الدروس المستفادة عربيا،معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط و التنمية، ٢٠١٦.

الخاتمـة :

مما سبق عرضه يمكننا استخلاص الآتي: أن الإدارة الناجحة والرشيدة للأزمات تحتاج إلي عدة مقومات وعلى رأسها ما يخص العامل البشري؛ من حيث فريق جيد ومؤهل لإدارة الأزمة، وقائد محنك ذو قدرات خاصة، والعمل على تدريب هذا الفريق وتأهيله للقيام بـ مهامه المختلفة. أيضًا، فإن عملية إدارة الأزمات لابد أن تسير على ساقين متكاملين: هما التخطيط والجودة الشاملة. أما التخطيط فهو ركن أساس سواء في علاج الأزمات أو الوقاية منها. وكلما أُتيحت له الأدوات المعينة، من توفر المعلومات، والعمليات التي تتم على تلك المعلومات لجعلها أكثر نفعًا وإفادة أثناء صنع القرار. وأيضًا، كلما توفر له الموارد المادية التي تساهم في تنفيذ الخطط وما بها من خطوات، كلما كان النجاح في عملية إدارة الأزمات. ثم إن تتمة التخطيط، المتابعة والتقييم المستمر للخطوات المُتخذة بهدف التأكد من سلامة القرارات، أو مراجعتها بمعرفة مواطن التدخل لإصلاح الخلل و التحسين.

و لأن جوهر عملية التخطيط و إدارة الأزمة عمومًا هو اتخاذ القرارات الأمثل في كل مرة، فقد أفردنا الحديث عن أحدث الأساليب التقنية (بالنسبة لزمن البحث ؛ أي العام ٢٠٢٠) و بيّنا كيف تُصنع بعض القرارات الحرجة في الأزمات المختلفة. وأبرز تلك الأساليب ؛علم بحوث العمليات (الأساليب الكمية)، التي تحول الموقف الأزموي وما يتعلق به من معلومات وقرارات إلى صورة رياضية يمكن قياسها كميًا للمساعدة في اتخاذ القرار. ثم النظم الخبيرة التي تختزن خبرة ومعرفة الخبراء و طرق تفاعلهم مع المواقف الأزموية المختلفة ثم تقدم هذه الخبرات للمستخدم العادي أو صانع القرار الذي تنقصه ذلك النوع من الخبرة . ثم تحدثنا عن مرحلة أكثر تطورًا من تقنية النظم الخبيرة ، وهي الشبكات العصبية، وهي برامج حاسوبية أيضًا ولكن لا تعتمد على الخبير أو معرفة متراكمة، إنما تعمل بنفس طريقة عمل الدماغ البشري و تعتمد على إمداد المستخدم لها بأوزان أهمية كل اختيار لديه. ثم تطرقنا إلى تقنية النظم الضبابية، والتي تساعد في حالة المعلومات الغير مؤكدة والتي تتسم بالاحتمالية، وهذه التقنية يتم دمجها في الغالب مع النظم الخبيرة أو الشبكات العصبية لإعطاء أداء أفضل و تعزيز قدراتها.

وإذا كان الوقت عنصر حرج في إدارة الأزمة، فإن سهولة حركة المعلومات في شكل شبكي بين الأفراد المعنين، وكذلك استرجاعها وتسهيل التواصل بلغة مفهومة و مشتركة بينهم يُعد أمر ضروري، ولا يجب أن يكون عبئًا إضافيًا على الرصيد المتاح من الوقت للتعامل مع الأزمة، ومن

ثم تأتي أهمية تقنية الأنتولوجيا والشبكة الدلالية. ثم تحدثنا عن تقنية أخرى متميزة ضمن تقنيات الذكاء الاصطناعي، ألا وهي الخوارزميات الجينية ، والتي تعمل بآلية مختلفة ومتميزة؛ حيث تتيح التفاعل والصراع بين البدائل المختلفة من القرارات، لينتصر بالنهاية القرار الأقوى أو الأمثل، حيث تستلهم فكرة عملها من النظرية الحيوية« نظرية التطور» وخاصية «الطفرات » في الجينات الحيوية. ثم انتقلنا إلى تقنية أخرى من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي تساعد بطريقة مختلفة في إدارة الأزمات والكوارث ؛ ألا وهي الأنظمة متعددة الوكلاء، ومن أبرز المهام التي تفيد فيها هي التدريب على التعامل مع المخاطر المحتملة، والمواقف الأزموية المختلفة؛ عن طريق محاكاة تلك المواقف بالواقع الافتراضي، وغير ذلك من المهام كما فصّلنا. أيضًا يبرز دور الذكاء الاصطناعي فيما يقدمه من الروبوتات ذات الوظائف المتنوعة و المتعددة، والتي تتحمل في الغالب، جانب عالٍ من الخطورة التي قد يتعرض لها الأفراد المعنين بالتعامل مع الأزمة؛ مثل أفراد البحث والإنقاذ وإطفاء الحرائق، وأيضًا لتقليل خطر العدوي عن طريق تقليل التواصل والتفاعل المباشر بين الأفراد أثناء الأوضاع التي فرضتها جائحة كورونا كما ذكرنا؛ حيث قامت الروبوتات بالعديد من الأدوار مثل أداء بعض الخدمات الصحية عوضًا عن أفراد الفريق الصحي لتقليل الاختلاط، والقيام بـ مهام التعليم عن بعد للطلاب مثلما فعلت اليابان، وغيرها من الأدوار الهامة التي تتولاها الروبوتات أثناء الأزمات.

ثم تطرقنا إلي دور تحقيق الجودة الشاملة، سواء على مستوى المؤسسات المختلفة؛ لتصبح أكثر قدرة على مقاومة الصدمات والأزمات التي تعتريها، أو انتهاج معايير الجودة في الإدارة عمومًا وعملية صنع القرار. ورأينا كيف أن التجربة العملية أثبتت العلاقة الوثيقة بين تحقيق معايير الجودة في مؤسسة ما، و نجاحها في تحمل الأزمات كما أوضحنا في حالة اليابان؛ و ذلك بالربط بين تقدم نظامها الصحي في مؤشر الازدهار مؤخرًا وبين تعاملها مع جائحة كورونا أو كوفيد - ١٩ ،و التي أشاد بها الخبراء .

و أخيرًا و ليس آخرًا، فقد ثبت أن الإدارة الرشيدة للأزمات لا تكتمل إلا بمعاونة المجتمع وبناء بيئة فعالة تساهم في تنفيذ الخطط و القرارات، و تساعد على المرور من الأزمة بسهولة. تلك هي نقطة البدء والمنتهى؛ أقصد مجتمعاتنا العربية، والتي تحتاج إلى إحياء الثقافة والهوية، وإنعاش الروح، وعلاج النفس التي تزعزعت بها الثقة وغلبت عليها السلبية والإنهزام حتى دون قتال. ويتطلب ذلك الوقوف على أسباب نهوض الشعوب من الأخذ بالعلم، و اعتماد الابتكار وتحقيق المنعة الاقتصادية والاجتماعية، وكذلك دور الدولة الأساسي في صياغة وتنفيذ السياسات التي تخدم السير في ذلك الاتجاه في إطار من الثقة المتبادلة بين الدولة والمجتمع للبناء معا يداً بيد .

المصادر:

١- أبوبكر خوالد و مجموعة من الباحثين ،تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال ، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية ، الطبعة الأولى برلين- ألمانيا،٢٠١٩.

٢- أسامة الشنوانى ،الإتجاهات المعاصرة لإدارة وتطوير الأداء Six Sigma، مركز جامعة القاهرة للطباعة والنشر، القاهرة ،٢٠٠٨

٣- خالد العيساوي، غسان قاسم ، إدارة الأزمات الأسس و التطبيقات، كلية الإدارة و الاقتصاد ، جامعة بغداد ٢٠١٥ .

٤- دور التخطيط الاستراتيجي في إدارة الأزمات البيئية بجامعة الملك خالد، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، العدد: (١٧١ الجزء الثاني) ديسمبر لسنة ٢٠١٦م .

٥- علي عبد الرحمن ، دور النظم الخبيرة في جودة اتخاذ قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية ، أكاديمية الإدارة والسياسة للدراسات العليا وجامعة الأقصى بغزة ، ٢٠١٧

٦- محمد عبد الشفيع عيسى، التجارب الدولية في الذكاء التنموي و الاقتصادي و الدروس المستفادة عربيا،معهد التخطيط القومي، سلسلة قضايا التخطيط و التنمية، ٢٠١٦.

٧- معتز سلمان ، أدارة الأزمات ونظم المعلومات مديات التأثير والفاعلية (دراسة تطبيقية في عدد من الشركات السياحية المدرجة في سوق المال العراقي) ، كلية الإدارة والاقتصاد – الجامعة الإسلامية .

٨- محفوظ الصواف و ماجد صالح ،إدارة الجودة الشاملة كأداة لتقليل مخاطر الهدر (دراسة ميدانية في معمل الغزل و النسيج الحكومي بالموصل)، مركز الدراسات المستقبلية- جامعة الموصل، العراق ، مجلة بحوث مستقبلية، العدد العشرون ٢٠٠٧.

9- Abdulla AlDaoushy - Problem Solving Techniques and Decision Making – Noor publishing

10- Khaled Khalil et al. , THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN CRISIS RESPONSE ,article ,July 2008, Faculty of Computer and Information Science, Ain shams University Cairo, Egypt .

11- Nikolaos I Stilianakis & Sergio Consoli - Operations research in disaster preparedness and response: The public health perspective - Technical Report , January 2013.

12 - خبر بعنوان : خطوط جوية تايوانية تنظم رحلات إلى الـ« لامكان » ، على موقع شبكة الإنترنت
https://arabic.euronews.com/2020/08/08/taiwan-air-travel-airlines-organize fligh-to-no-where

١٣- مقال على موقع شبكة الانترنت:
https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/1382373
بتاريخ : 2020/06/13

١٤ - مقال على موقع بي بي سي على شبكة الإنترنت على الموقع :
https://www.bbc.com/arabic/vert-fut-52371230

١٥- مقال على شبكة الإنترنت بعنوان :
COVID-19 in Japan: Startups Excelling in a Time of Crisis
على الموقع التالي :
https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/covid-19-japan-startups-excelling-time-crisis